J. M. EDER
GESCHICHTE
DER PHOTOGRAPHIE

ERSTE HÄLFTE

VIERTE AUFLAGE

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
HEIDELBERG

http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0001

© Universitätsbibliothek Heidelberg

gefördert durch die
DFG

1934, 1728

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
HEIDELBERG

http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0002

© Universitätsbibliothek Heidelberg

gefördert durch die
DFG

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
HEIDELBERG

http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0003

© Universitätsbibliothek Heidelberg

gefördert durch die
DFG

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
HEIDELBERG

http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0004

© Universitätsbibliothek Heidelberg

gefördert durch die
DFG

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0005
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die
DFG

Ausführliches Handbuch

der

PHOTOGRAPHIE

von

Hofrat Prof. Dr. **Josef Maria Eder**

em. o. Professor an der Technischen Hochschule und em. Direktor der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien, wirkliches Mitglied der Akademie der Wissenschaften in Wien und der Kais. Leopoldinisch-Carolinischen Deutschen Akademie der Naturforscher.

Erster Band, erster Teil

Geschichte der Photographie

Vierte, völlig umgearbeitete und vermehrte Auflage

ERSTE HÄLFTE

Halle (Saale)
Verlag von Wilhelm Knapp
1932.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0006
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

1934, 1728

Geschichte

der

PHOTOGRAPHIE

von

Hofrat Dr. **Josef Maria Eder**

em. o. Professor an der Technischen Hochschule und em. Direktor der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien, wirkliches Mitglied der Akademie der Wissenschaften in Wien und der Kais. Leopoldinisch-Carolinischen Deutschen Akademie der Naturforscher.

Mit 372 Abbildungen und 4 Tafeln

Vierte gänzlich umgearbeitete und vermehrte Auflage

1. A. 1891

ERSTE HÄLFTE

Halle (Saale)
Verlag von Wilhelm Knapp
1932.

K 7576 1/5
4. Aufl.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0007
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Copyright by Wilhelm Knapp, Halle (Saale).

Universitäts-
Bibliothek
Heidelberg

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0008
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die
DFG

VORWORT ZUR DRITTEN AUFLAGE.

Das älteste Quellenwerk über die Geschichte der physikalischen Erkenntnis des Lichtes und seiner Wirkungen lieferte wohl Priestley in seiner „Geschichte der Optik" (1772), worin er auch einige spärliche Mitteilungen über die chemischen Wirkungen des Lichtes bringt. Ebermaiers „Versuch einer Geschichte des Lichtes und dessen Einfluß auf den menschlichen Körper" (1799), sowie Horns „Über die Wirkungen des Lichtes auf den lebenden menschlichen Körper mit Ausnahme des Sehens" (1799) bringen viele historische Notizen, aber sie sind fast nur von Interesse für die Physiologie. Über ältere Theorien des Lichtes überhaupt, sowie in chemischer Beziehung, findet sich in Johann Carl Fischers großer „Geschichte der Physik" (1801 bis 1806, 8 Bände) sehr viel Bemerkenswertes, von dem auch hier einiges benutzt wurde. Ähnliches gilt von Gmelins „Geschichte der Chemie" (1799) und Fischers „Physikalischem Wörterbuch" (1801 bis 1825, 9 Bände). Ganz ausgezeichnete und schätzenswerte Behelfe lieferten aber Link und Heinrich in ihren von der k. Akademie der Wissenschaften in Petersburg gekrönten Preisschriften „Über die Natur des Lichtes" (1808), in welchen nicht nur eigene Beobachtungen mitgeteilt, sondern auch mit anerkennenswerter Sorgfalt ältere Angaben registriert wurden. Dieses Werk wurde fast gänzlich in das vortreffliche Sammelwerk Landgrebes „Über das Licht" (1834) eingeordnet und letzterer bringt im allgemeinen so ziemlich dieselben älteren und die bis zum Jahre 1833 erweiterten Literaturnachweise nebst ausführlicher Inhaltsangabe einer großen Anzahl älterer Mitteilungen. Eine wertvolle Bereicherung der photochemischen Literatur bot G. Suckows „Commentatio physica de lucis effectibus chemicis" (Jena 1828), welche mit dem Motto „Nihil luce obscurius" versehen und Döbereiner gewidmet ist. Die Schrift wurde mit einem Preise von der Universität Jena gekrönt. Nach Suckow bearbeitete auch noch J. Fiedler selbständig die ältesten Quellen. Seine lateinische Dissertationsschrift „De lucis effectibus chemicis in corpora an-

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0009
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

organica" (1835) ist mit höchst verdienstlicher Sorgfalt verfaßt. Dieser Autor übertrifft in einzelnen Teilen seiner historischen Schilderung weitaus seine Vorgänger und er fußt übrigens mehr auf Priestleys „Geschichte der Optik", als dies seine Vorgänger getan haben. Eine wesentliche Stütze bei der Bearbeitung der Geschichte der Photochemie des 19. Jahrhunderts bietet auch Karstens Literaturbericht der Photochemie, welcher in den „Fortschritten der Physik pro 1845" erschienen ist. Es ist vielleicht die Bemerkung nicht überflüssig, daß die Lehr- und Handbücher der „Photographie" mich bei der vorliegenden Arbeit ganz im Stiche ließen, da selbst in den berühmten Werken Hunts (Researches on light) und Becquerels (La lumière) die historischen Notizen gänzlich unzulänglich sind und W. J. Harrisons „History of Photography" (1888) die Zeit vor Daguerre ganz oberflächlich behandelt. Daß Fouques Geschichte (La vérité sur l'invention de la photographie, 1867) nichts als die Erfindungen Niépces behandelt, ist wohl bekannt.

Da die Vorbehelfe durchaus nicht ausreichend waren, so mußte ich eine Unzahl alter Schriften Band für Band durchsehen und mit großem Zeitaufwand, unter den absonderlichsten Titeln photochemische Arbeiten aufsuchen, um das Substrat für meine „Geschichte der Photochemie" zu beschaffen, von welcher ich im Jahre 1881 das erste Fragment in der „Photographischen Korrespondenz" publizierte; die erste Auflage meiner „Geschichte der Photochemie", welche als erstes Heft meines ausführlichen Handbuchs der Photographie im Jahre 1891 erschien, enthielt zum ersten Male diese Studien als zusammenhängendes Ganzes und ich kann wohl sagen, daß ich damit die Geschichte der Photographie in der Vor-Daguerreschen Zeit begründet habe. Inwieweit ich bei meinen historischen Quellenstudien vollständiger als meine Vorgänger bin, zeigt der einfache Vergleich. Es sei bemerkt, daß alle späteren Geschichtsschreiber auf diese meine Quellenstudien sich stützen.

Sehr gründliche weitere Quellenstudien stellte im Anschluß an meine grundlegende Publikation General Waterhouse in London an, welcher eine Reihe von Abhandlungen in „The Photographic Journal" 1901 bis 1903 unter Benutzung meiner Publikation veröffentlichte und zwar „Notes on Early Tele-Dioptric Lens-Systems, and the Genesis of Telephotography" (The Photographic Journal, Vol. XXVI, Nr. 1), ferner „Notes on the Early History of the Camera Obscura" (The Photogr. Journal, Vol. XXV, Nr. 9), „Historical notes

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0010
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

early photographic optics" (The Journal of the Camera Club, September 1902) und „The beginnings of photography. A chapter in the history of the development of photography with the Salts of silver" (The Photogr. Journal, Vol. XLIII, June 1903), durchwegs sehr ernste und exakte Forschungen.

Auch andere benutzten meine historischen Quellenstudien, verschwiegen jedoch die Quelle, aus der sie schöpften und schrieben auch in anderen Fällen mit Sachunkenntnis aus zweiter Hand ab, — Wahres und Falsches kritiklos vermengend, wie ich in der „Photographischen Korrespondenz" 1891, S. 148 und 254 nachgewiesen habe; wir haben uns mit ihnen nicht weiter zu befassen. Dagegen sind Jerome Harrisons „A History of Photography" (Bradford 1888) sowie John Werges „The evolution of photography" (London 1890) gut und gewissenhaft gearbeitete Bücher, insoweit der Anteil Englands und Amerikas an der Erfindung der Photographie im 19. Jahrhundert in Betracht kommt. In interessanter Schilderung, aber begrenzt auf einen kleinen Kreis von Erfindern der Photographie, sind R. Colsons „Mémoires originaux des créateurs de la Photographie", Paris 1898, geschrieben. Er beschränkt sich auf Nicéphore Niépce, Daguerre, Bayard, Talbot, Niepce de St. Victor, Poitevin, bearbeitet deren Biographien und Arbeiten mit Sorgfalt, nimmt jedoch auf andere Erfinder keine Rücksicht. Der Anteil deutscher und österreichischer Erfinder an dem Fortschritte der Photographie ist diesen sämtlichen englischen und französischen Autoren leider großenteils unbekannt geblieben. Deshalb sah ich mich veranlaßt, der Entwicklungsgeschichte der Photographie in ihrer nationalen Gesamtheit, insbesondere auch nach Daguerre, in diesem Werke besondere Aufmerksamkeit zu widmen und ich war bemüht, unter genauestem Quellenstudium größte Objektivität bei der Abfassung meiner Geschichte der Photographie walten zu lassen.

Meine „Geschichte der Photographie" ist in drei Etappen entstanden: zuerst bis zur Wende des 18. Jahrhunderts, welches Fragment, wie erwähnt, 1881 publiziert wurde. Dann wurde von mir im Jahre 1891 die Entwicklung der Photochemie bis Daguerre und Niépce veröffentlicht (s. o.) und hierauf erfolgte die erste quellenmäßige erschöpfende Behandlung des Gesamtgebietes der Photographie mit genauen Literatur- und historischen Nachweisen in meinem „Ausführlichen Handbuch der Photographie"; dieses Werk diente mir auch als Vorarbeit für die Geschichte der modernen photo-

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0011
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

graphischen Verfahren. An der Hand dieses Materials konnte ich nun in der vorliegenden dritten Auflage meiner Geschichte zum ersten Male den Versuch wagen, die Erfindungsgeschichte der Photographie bis zum Ende des 19. Jahrhunderts zu schildern. Ich unternahm es auch, eine Anzahl von Inkunabeln und Porträten, welche auf die Geschichte der Photographie Bezug haben, in guten Reproduktionen dem Werke beizugeben, da diese zum Teile äußerst selten geworden und schwer zugänglich, ja fast verschollen sind. Diese Inkunabeln der Photographie sind nur an wenigen Orten, nämlich besonders in Paris, London und Wien auffindlich; namentlich die Sammlungen der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien, der Photographischen Gesellschaft und der k. k. Technischen Hochschule in Wien enthalten höchst schätzbares Material, welches zum Teile schon seit 1839 aufgesammelt, aber bisher nicht verarbeitet wurde und in weiteren Kreisen fast ganz unbekannt ist. Zu besonderem Danke bin ich dem Präsidium der Pariser Photographischen Gesellschaft und dem Pariser Photo-Club, der Londoner Photographic Society, General Waterhouse in London, Prof. Vidal in Paris, Herrn Davanne in Paris, Herrn Braun in Dornach, Herrn J. Demaria in Paris, G. E. Brown in London und vielen anderen verehrten Fachkollegen verbunden, welche meine historischen Nachforschungen in entgegenkommender Weise förderten.

Wien, im März 1905.

Der Verfasser.

VORWORT ZUR VIERTEN AUFLAGE.

Die dritte Auflage meiner „Geschichte der Photographie“ (1905) ist seit vielen Jahren im Buchhandel vergriffen. Der wiederholt an mich herangetretenen Aufforderung, eine erweiterte Neuauflage zu veranstalten, konnte ich während der Kriegswirren und der damit nachhaltig verbundenen Absperrung vom internationalen wissenschaftlichen Verkehr nicht nachkommen. Erst vor wenigen Jahren wurde es möglich, die mittlerweile stark vermehrten historischen Forschungen von fremder Seite in meine Studien einzubeziehen und sie durch eigene Quellenforschungen zu vertiefen. Die vorige Auflage des vorliegenden Werkes behandelte die Geschichte der

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0012
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Photographie nur bis zur Wende des XIX. Jahrhunderts. Die neue Auflage hat den Stoff bis über das erste Viertel des zwanzigsten Jahrhunderts einbezogen.

Ich war bestrebt, nicht nur eine engere fachliche Geschichte der Photographie zu schreiben, sondern auch deren Entwicklung im Verhältnisse zu den Zeitereignissen zu verfolgen. Dabei habe ich mich bemüht, den unparteiischen Standpunkt objektiver Geschichtsschreibung festzuhalten und unbeeinflußt von national-chauvinistischen Gedankengängen dem internationalen Fortschritte der Wissenschaft gerecht zu werden. Daß ich als Alt-Österreicher die wissenschaftlichen Leistungen meiner Landsleute eingehender berücksichtigt habe, als dies in anderen Werken dieser Art bisher geschah, wird der Objektivität meines Buches keinen Abbruch tun. Gerade in die frühe Entwicklungsgeschichte der Photographie, zur Zeit, da Österreich noch die Vormachtstellung in Deutschland inne hatte, und Wien als Pflegestätte der Wissenschaften und Künste einen besonderen Ruf hatte, griffen Österreicher vielfach mächtig und nachhaltig in den Werdegang dieses Verfahrens ein. Dies festzustellen ist nicht nur eine Pflicht der historischen Wahrheit und Objektivität; es ist um so mehr am Platze, als alle, selbst mehrere neuere deutsche Schriften der Fachliteratur in bezug auf die Berücksichtigung des österreichischen Anteils an der Entwicklung der Photographie bedauerliche Lücken aufweisen. In einer Zeit, in der das tragische Schicksal meines armen gequälten Vaterlandes in der Welt so wenig Verständnis und Teilnahme findet, erschien es mir angebracht, diesen bedeutenden, auch der sorgfältigsten geschichtlichen Prüfung standhaltenden Leistungen gerecht zu werden, und die Verdienste, die sich Österreicher um die Erweiterung menschlicher Kenntnisse und Hebung der Kultur erworben haben, festzuhalten, bevor die Erinnerung an diese fortschrittlichen Arbeiten für immer versinkt.

Die Mitteilung der Schicksale und persönlichen Erlebnisse der Pioniere der Photographie, welche für die Entwicklung der letzteren oft von so großem Einflusse waren, erschien für eine sachliche historische Darstellung unentbehrlich. Seit 1875 lernte ich bei meiner aktiven Beteiligung auf dem Gebiete der Photographie und Reproduktionstechnik fast alle hier in Betracht kommenden Verfahren aus eigener Erfahrung kennen, trat in persönliche Beziehungen mit vielen Erfindern und bekam Einblicke in ihre Ideengänge und Schicksale. So konnte ich viele Einzelheiten in der Entwicklungsgeschichte der Photographie festhalten, welche authentischen

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0013
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Charakter haben und wert sind, der Vergessenheit entrissen zu werden. Ich verfolgte soweit als möglich meinen Plan, die für die Erfindungsgeschichte der Photographie wichtigen Personen in ihrem Lebenslaufe und in ihrem Verhältnisse zu ihrer Umwelt zu zeichnen. Hierzu waren viele, häufig recht schwer zu beschaffende, biographische Daten und Porträte nötig. Viele dieser bedeutenden Männer aus einer entschwundenen Zeit endeten, von ihren Zeitgenossen verkannt, unter tragischen Umständen, ohne die Früchte ihrer Erfindungen geerntet zu haben. Ihr Lebenswerk war aber doch kein vergebliches. Glücklichere Epigonen, geniale Männer aus den verschiedensten Berufsarten, brachten die Photographie zu jener Höhe, die sie heute auf allen Gebieten menschlichen Schaffens behauptet. Doch bauten alle Neueren nur auf dem Fundamente der Arbeiten ihrer Vorgänger auf.

Für meine Arbeit waren auch wertvolle fremde Publikationen zu berücksichtigen, die geschichtliche Themata, wenn auch vom nationalen Standpunkte aus dargestellt, behandelten, und auf diese Weise wichtige Bausteine zur Geschichte der Photographie lieferten. So schildert Georges Potonniée in seiner „Histoire de la Découverte de la Photographie“ (Paris 1925, Verlag von Paul Montel, Paris, 35 Boulevard Saint-Jacques) in sehr anerkennungswerter Weise die Geschichte der Photographie in Frankreich. So interessant dieses Quellenwerk auch mit Bezug auf die national-französische Arbeit ist, so kann es doch nicht als eine objektive Darstellung der internationalen Gesamtleistungen auf dem Gebiete der Photographie gelten. Es soll dem verdienstvollen Autor kein Vorwurf daraus gemacht werden, daß er die deutsche Literatur wenig kennt und deshalb ignoriert. Aber Potonniées „Histoire“ ist einseitig orientiert; es wird der Anteil deutscher Forscher mehrfach falsch geschildert, selbst dann, wenn er die deutschen Literaturquellen vor Augen hatte. Man wird an der Hand des Autorenregisters die betreffenden Stellen und ihre Kritiken in dem vorliegenden Werke genau verzeichnet finden.

Wertvolle Dokumente zur Frühgeschichte der Photographie förderten die Forschungen von Prof. Dr. E. Stenger in Berlin zutage, ebenso die Publikation von Wilhelm Dost „Vorläufer der Photographie“. 1931. (Verlag von Kraatz in Berlin, Koloniestraße 5).

Bei der Bearbeitung und Revision der neuen Auflage meiner „Geschichte“ wurde ich in der entgegenkommendsten Weise von verschiedenen Seiten unterstützt, so von der „Société Française de

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0014
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Photographie" in Paris, der ich wichtige Mitteilungen und Auskünfte über französische Forscher verdanke; ferner von der „Royal Photographic Society of Great Britain" und deren Sekretär Mr. H. H. Blacklook, dem Kodak-Eastman Research Laboratory in Rochester N. Y., dem Oberstaats-Bibliothekar der Technischen Hochschule in Wien, Herrn Regierungsrat Tippmann, der Direktion des Österreichischen Technischen Museums für Industrie und Gewerbe in Wien, von den Herrn F. Paul Liesegang in Düsseldorf, Dr. Lüppo-Cramer in Schweinfurt, Universitätsprofessor Dr. Leopold Freund in Wien, Hofrat Prof. Ed. Valenta in Wien, Prof. Dr. Stenger in Berlin, Dr. Helmer Bäckström in Stockholm, Professor Y. Kamada in Tokio (Japan). Ihnen und allen jenen Fachmännern, welche das Zustandekommen dieses Werkes förderten, gebührt mein herzlichster Dank.

Die Darstellung der Geschichte der Photographie berührt so viele Gebiete der Technik und Wissenschaften, daß in derselben notwendigerweise außerordentlich viele und mannigfache Gegenstände zur Erörterung gelangen müssen. Für die weitere Verwendung dieses Materials sowie zur besseren Nutzbarmachung meines Buches für den Leser und dem nachsuchenden Forscher war ein eingehendes Sach- und Autorenregister wichtig. Dasselbe wurde in sehr dankenswerter Weise von Herrn Oberbaurat Fritz Schmidkunz in Wien angelegt.

Ein ganz besonderer Dank gebührt der Verlagsbuchhandlung Wilhelm Knapp in Halle a. S., die für die schöne Ausstattung des Werkes weder Mühe noch Kosten scheute.

Die vierte Auflage der „Geschichte der Photographie" erfuhr eine so bedeutende Erweiterung, daß es wünschenswert erschien, das Buch in zwei Teile zu teilen, um das Einbinden in zwei Bänden zu erleichtern. Jedem dieser beiden Teile ist ein Inhalts- und Abbildungs-Verzeichnis beigegeben. Am Schlusse des Werkes folgt ein ausführliches Sach- und Autoren-Register, welches das gesamte Werk umfaßt.

Wien, im November 1931.

Der Verfasser.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0015
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

INHALTSVERZEICHNIS
DER ERSTEN HÄLFTE
der
Geschichte der Photographie.

Seite

Erstes Kapitel. Von Aristoteles (4. Jahrhundert v. Chr.) bis zu den Alchimisten 1
Zweites Kapitel. Einfluß des Lichtes bei der Purpurfärberei der Alten . 10
Drittes Kapitel. Ansichten der Alchimisten 19
Viertes Kapitel. Versuche mit Naturselbstdruck im 16. und 17. Jahrhundert 45
Fünftes Kapitel. Zur Geschichte der Camera obscura 52
Sechstes Kapitel. Zur Geschichte des stereoskopischen Sehens 69
Siebentes Kapitel. Erfindung des Projektionsapparates im 17. Jahrhundert 70
Achtes Kapitel. Photochemische Studien der Naturforscher des 17. Jahrhunderts bis Bestuscheff, der im Jahre 1725 die Lichtempfindlichkeit der Eisensalze entdeckte und die Rückläufigkeit des Prozesses im Dunkeln beobachtete 78
Neuntes Kapitel. Phosphoreszenzerscheinungen der Leuchtsteine, Entdeckung der Lichtempfindlichkeit der Silbersalze und des ersten photographischen Kopierverfahrens durch Joh. Heinr. Schulze 80
Zehntes Kapitel. Der Lebenslauf Johann Heinrich Schulzes 90
Elftes Kapitel. Photochemische Forschungen im 18. Jahrhundert bis Beccarius und Bonzius (1757), nebst einem Exkurse über den damaligen Stand der Kenntnisse von der Unbeständigkeit der Farben 114
Zwölftes Kapitel. Von der Gyphantie (1761) bis zu Scheele (1777) . . . 122
Dreizehntes Kapitel. Von Priestley (1777) bis Senebier (1782), nebst einem Exkurse über die damalige Verwendung lichtempfindlicher Verbindungen in der Magie 134
Vierzehntes Kapitel. Von Scopoli (1783) bis Rumford (1798) 144
Fünfzehntes Kapitel. Von Vauquelin (1798) bis Davy (1802) 160
Sechzehntes Kapitel. Studien von Sage (1803), Link und Heinrich über die Natur des Lichtes (1804—1808) bis zu Gay-Lussac und Thenard (1810) 185
Siebzehntes Kapitel. Entdeckung der Photographie in natürlichen Farben durch Seebeck (1810) bis zur Bekanntmachung der Daguerreotypie (1839) 198
Achtzehntes Kapitel. Spezielle Untersuchungen über die Wirkung des Lichtes auf Farbstoffe und organische Verbindungen (1824—1835) 238
Neunzehntes Kapitel. Joseph Nicéphore Niépce 246
Zwanzigstes Kapitel. Beziehungen zwischen Niépce und Daguerre 265
Einundzwanzigstes Kapitel. Daguerres Lebenslauf 267

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0016
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Seite

Zweiundzwanzigstes Kapitel. Der Vertrag zwischen Nicéphore Niépce und Daguerre (1829) 279

Dreiundzwanzigstes Kapitel. Daguerre findet die Lichtempfindlichkeit jodierter Silberplatten 289

Vierundzwanzigstes Kapitel. Joseph Nicéphore Niépce stirbt im Jahre 1833 und sein Sohn Isidore nimmt als Erbe im Kontrakt mit Daguerre den Platz seines Vaters ein. — Daguerre entdeckt 1837 die Entwicklung mit Quecksilberdampf 293

Fünfundzwanzigstes Kapitel. Daguerre und Isidore Niépce versuchen 1837 vergeblich die „Daguerreotypie" im Subskriptionsweg zu verkaufen. Sie bieten ihre Erfindung der französischen Regierung an und Arago berichtet hierüber am 7. Januar 1839 in der Pariser Akademie. Am 14. Juni 1839 kommt ein Vertrag mit der französischen Regierung zustande 298

Sechsundzwanzigstes Kapitel. Gesetz zum Ankauf der Erfindung der Daguerreotypie durch den Französischen Staat, welcher damit der ganzen Welt ein Geschenk macht 301

Siebenundzwanzigstes Kapitel. Daguerres Tätigkeit nach der Publikation der Daguerreotypie. — Bericht über die Daguerreotypie an den Kaiser von Österreich 315

Achtundzwanzigstes Kapitel. Ungeheure Erfolge der Daguerreotypie und deren kommerzielle Verwertung. Die ersten Daguerreotyp-Kameras 1839 320

Neunundzwanzigstes Kapitel. Kommerzielle Verwertung der Daguerreotypie. — Beschreibung des Verfahrens 329

Dreißigstes Kapitel. Erste Anwendung des Wortes „Photographie" am 14. März 1839 343

Einunddreißigstes Kapitel. Wissenschaftliche Arbeiten über die chemisch-physikalischen Grundlagen der Daguerreotypie. 345

Zweiunddreißigstes Kapitel. Die ersten Porträt- und Sekundenaufnahmen mit Daguerreotypplatten. — Vergrößerungen. — Astrophotographie 358

Dreiunddreißigstes Kapitel. Die Verbreitung der Daguerreotypie in der Praxis 370

Vierunddreißigstes Kapitel. Erfindung des Petzvalschen Porträtobjektives und des Orthoskops. 382

Fünfunddreißigstes Kapitel. Emporblühen der Daguerreotypie als Gewerbe und ihr Ende im Jahre 1860 422

Sechsunddreißigstes Kapitel. Kolorierung von Daguerreotypien 430

Siebenunddreißigstes Kapitel. Erfindung der Photographie mit Papiernegativen und Papierpositiven mit physikalischer Entwicklung durch Talbot 432

Achtunddreißigstes Kapitel. Rückwirkung der Erfindung der Daguerreotypie, Talbotypie und der ältesten photomechanischen Verfahren auf das graphische Illustrationsverfahren 455

Neununddreißigstes Kapitel. Bayards direkte positive Papierbilder in der Kamera und analoge Verfahren 461

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0017
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Seite

Vierzigstes Kapitel. Erfindung der Reflektographie (Breyerotypie) durch Albrecht Breyer im Jahre 1839 465
Einundvierzigstes Kapitel. Photographische Glasnegative (Niepçotypie) 468
Zweiundvierzigstes Kapitel. Einführung des nassen Kollodiumverfahrens in die Photographie 474
Dreiundvierzigstes Kapitel. Anfänge der künstlerischen Photographie in der Daguerreotypie, Kalotypie und in dem nassen Kollodiumverfahren 482
Vierundvierzigstes Kapitel. Transportable Dunkelkammern. Theorie und Praxis des nassen Kollodiumverfahrens 494
Fünfundvierzigstes Kapitel. Direkte Kollodiumpositive in der Kamera 512
Sechsundvierzigstes Kapitel. Chemische Sensibilisatoren für Silberhaloide 515
Siebenundvierzigstes Kapitel. Das Bade-Kollodium-Trockenverfahren und die Erfindung der alkalischen Entwicklung 516
Achtundvierzigstes Kapitel. Erfindung der Kollodium-Emulsion 525
Neunundvierzigstes Kapitel. Erfindung der abziehbaren Kollodiumschichten zur Herstellung von Filmen in Rollkassetten 530
Fünfzigstes Kapitel. Stereoskop-Photographie 532
Einundfünfzigstes Kapitel. Mikrophotographie 539
Zweiundfünfzigstes Kapitel. Photomikrographie. Projektion . 544
Dreiundfünfzigstes Kapitel. Die Solarkameras 548
Vierundfünfzigstes Kapitel. Photographie vom Luftballon aus . 552
Fünfundfünfzigstes Kapitel. Photogrammetrie 557
Sechsundfünfzigstes Kapitel. Neuere photographische Optik 565
Siebenundfünfzigstes Kapitel. Weiterentwicklung der Photochemie und der photographischen Photometrie 578
Achtundfünfzigstes Kapitel. Die photo-elektrischen Zellen mit Selen 587

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0018
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

VERZEICHNIS DER TEXT-ABBILDUNGEN
DER ERSTEN HÄLFTE.

	Seite
Abb. 1. Licht-Bilder mit Purpurschnecken-Saft	17
Abb. 2. Reproduktion einer goldenen Alchimisten-Medaille vom Jahre 1647	26
Abb. 3. Silberne Denkmünze des Alchimisten Kronemann (ca. 1670—1680)	27
Abb. 4. Goldene Alchimisten-Medaille vom Jahre 1716	28
Abb. 5. Georgius Fabricius	33
Abb. 6. The honorable Robert Boyle	41
Abb. 7. Faksimile der Handschrift Boccones	47
Abb. 8. Naturselbstdruck von „filix ramosa", ausgeführt vom Zisterziensermönch Boccone 1685	48
Abb. 9. Naturselbstdruck eines Geraniumblattes, ausgeführt vom Zisterziensermönch Boccone (1685)	50
Abb. 10. Leonardo da Vinci	56
Abb. 11. Johann Baptist Porta	58
Abb. 12. Johann Baptist Porta	59
Abb. 13. Daniel Barbaro, welcher zuerst eine Sammellinse in der Camera obscura benutzte	61
Abb. 14. Johann Zahns kleine transportable Camera obscura (1665)	65
Abb. 15. Kirchers Camera obscura (1671)	67
Abb. 16. Kamera in Tischform (aus dem 18. Jahrhundert)	68
Abb. 17 u. Abb. 18. Zahns Abbildungen der Laterna magica (1665)	72
Abb. 19. Darstellung der Laterna magica nach Athanasius Kircher	73
Abb. 20. Skizze der Laterna magica nach Dechales	75
Abb. 21. Heinrich Schulze	87
Abb. 22. Jo. Henricus Schulze	100
Abb. 22a. Denkmünze für Heinrich Schulze	111
Abb. 23. P. G. Battista Beccaria	120
Abb. 24. Carl Wilh. Scheele	131
Abb. 25. Saussure-Denkmal in Chamonix	151
Abb. 26. Tom Wedgwood	180
Abb. 27. Humphrey Davy	181
Abb. 28. Angebliche Versuchsanordnung Charles zum Kopieren von Silhouletten auf Chlorsilberpapier im Sonnenlicht	184
Abb. 29. Theodor Freiherr von Grotthuß	214
Abb. 30. Dr. Wolfgang Doebereiner	227
Abb. 31. Doebereiner-Denkmal in Jena	228
Abb. 32. Joseph Nicéphore Niépce	248
Abb. 32a. Joseph Nicéphore Niépce	249
Abb. 33. Claude Niépce	252
Abb. 34. Nicéphore Niépces Wohnhaus in Gras bei Chalon sur Saône	255

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0019
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

	Seite
Abb. 35. Kardinal d'Amboise	261
Abb. 36. Das Diorama Daguerres: Ansicht des Place du Château-d'Eau	268
Abb. 37. Daguerres Wohnhaus bei seinem Diorama in Paris	269
Abb. 38. Eintrittskarte zu Daguerres Diorama in Paris 1836	270
Abb. 39. Reproduktion eines Originalbriefes von Daguerre	271
Abb. 40. Daguerres Diorama	272
Abb. 41. Interieur der Kirche in Bry-sur-Marne mit einem von Daguerre gemalten Panorama	273
Abb. 42. Faksimile der Schlußklausel des Vertrages zwischen Niépce und Daguerre und ihre Unterschriften	282
Abb. 43. Jean Baptiste André Dumas	290
Abb. 44. Friedhof in Saint Loup de Varennes, in welchem Nicéphore Niépce und seine Frau begraben sind	293
Abb. 45. Denkmal Nicéphore Niépces in Chalon-sur-Saône	294
Abb. 46. Porträtbüste Nicéphore Niépces	295
Abb. 47. Dominique François Arago	302
Abb. 47a. Gay-Lussac	310
Abb. 48. Reproduktion des Kabinettsschreibens des Kaisers Ferdinand I. an seinen Oberstkämmerer Grafen Czernin	317
Abb. 49. Daguerre als Maler	321
Abb. 50. Louis Jacques Daguerre	322
Abb. 51. Daguerre nach einer Daguerreotypie aus dem Jahre 1848	323
Abb. 52. Daguerre als Photograph	323
Abb. 53. Grabdenkmal Daguerres	324
Abb. 54. Daguerre-Monument am Carnotplatz in Bry-sur-Marne	325
Abb. 55. Modell der Büste Daguerres für das Monument in Bry-sur-Marne	326
Abb. 56. Daguerre-Monument in Washington (1890)	327
Abb. 57. Nicéphore Niépce und Daguerre auf der Peligot-Medaille	328
Abb. 57a. Daguerre-Medaille des Klubs der Amateur-Photographen in Wien	328
Abb. 58. Original-Daguerreotyp-Kamera aus dem Jahre 1839	329
Abb. 59. Chevaliers einfache Linse	330
Abb. 60. Querschnitt durch Daguerres photographische Originalkamera	332
Abb. 61. Daguerreotyp-Objektiv mit Umkehrungs-Prisma	332
Abb. 62. Daguerres Quecksilberkasten	333
Abb. 63. Die Tuilerien, nach einem von Daguerre selbstergestellten Daguerreotyp	334
Abb. 64. J. F. Herschel	335
Abb. 65. Einfache Kasten-Kamera	336
Abb. 66. Friedrich Voigtländers leicht transportable Kamera mit Visierlupe	337
Abb. 67. Daguerreotypie, aufgenommen mittels der Voigtländerschen Metall-Kamera vom Jahre 1842	338
Abb. 68. Panorama-Apparat von Friedrich von Martens (1844)	339
Abb. 69. Daguerreotypomanie, nach einer alten Lithographie von Maurisset (1839)	340
Abb. 70. Caricature-Rébus sur le Diorama de Daguerre	341
Abb. 71. Karikaturen der Daguerreotypie	341
Abb. 72. Alexandre Edmond Becquerel	351
Abb. 73. John W. Draper	359

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0020
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Seite

Abb. 74. Faksimile der ersten in Amerika gemachten Daguerreotypie von Joseph Saxton . . 361
Abb. 75. Selbstporträt des R. Cornelius 362
Abb. 76. Faksimile der ersten gelungenen Daguerreotypie im Porträt-Atelier des Robert Cornelius (1840) 363
Abb. 77. Der Daguerreotypist Robert Cornelius . . . 363
Abb. 78. John Frederick Goddard 364
Abb. 79. „Sekundenbild", Daguerreotyp, auf Jodbromchlorplatten von den Gebrüdern Natterer (1841) 366
Abb. 80. „Sekundenbild", Daguerreotyp, auf Jodchlorplatten von den Gebrüdern Natterer (1841) 367
Abb. 81. Bibliothekar Anton Martin 373
Abb. 82. Das Haus des Optikers Simon Plössl in Wien . . 383
Abb. 83. Plössl-Medaille der Genossenschaft der Optiker in Wien 384
Abb. 84. Josef Petzval . . 385
Abb. 85. Josef Petzval . . 386
Abb. 86. Josef Petzval . . 387
Abb. 87. Petzvals erste Kamera mit Porträtobjektiv, 1840 388
Abb. 88. Petzvalsches Porträt-Objektiv und Orthoskop . . . 389
Abb. 89. Porträtaufnahme mit Daguerreotypplatten und Petzvals Porträt-Objektiv von Anton Martin in Wien (1841) . . 391
Abb. 90. Peter Wilhelm Friedrich von Voigtländer 392
Abb. 91. Friedrich Ritter von Voigtländer. Aufnahme mit einer Kollodiumplatte 393

Seite

Abb. 92. Voigtländer-Medaille der Wiener photographischen Gesellschaft 393
Abb. 92a. Friedrich von Voigtländer 394
Abb. 93 u. 94. Chevaliersche Doppelobjektive mit Trieb zum Scharfeinstellen 395
Abb. 95. Optiker Dietzler mit seinem Porträt-Objektiv . . . 401
Abb. 96. Petzvals große Kamera 403
Abb. 97. Gruppenbild der Mitglieder der mathem.-naturwissenschaftlichen Klasse der Kais. Akademie der Wissenschaften in Wien (1851) 407
Abb. 98. Petzval-Monument in der Wiener Universität . . . 408
Abb. 99. Petzval-Monument auf seinem Ehrengrab am Zentralfriedhof in Wien 409
Abb. 100. Petzval-Medaille . . . 410
Abb. 101. Daguerreotypie, aufgenommen in einem offenen Gange. Wien (ca. 1844) 422
Abb. 102. Daguerreotypie. (Atelieraufnahme, 1848). Wien 423
Abb. 103. Daguerreotypie des Palazzo Foscari in Venedig (1848) 424
Abb. 104. Goldmine in Kalifornien, nach einer Daguerreotypie (ca. 1857) 425
Abb. 105. Alexander von Humboldt 426
Abb. 106. Aktstudie. Daguerreotypie eines Pariser Photographen vom Jahre 1849 428
Abb. 107. Daguerreotypie von Ph. Graff in Berlin 429
Abb. 108. W. H. Fox Talbot 433
Abb. 109. Fox Talbot . . . 435
Abb. 110 und 111. Talbots Atelier und Kopieranstalt zu Reading 441
Abb. 112. Reproduktion einer „Kalotypie" von Fox Talbot (1844) 442

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0021
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

	Seite
Abb. 112a. Robert Hunt.	445
Abb. 113. Porträtaufnahme von D. O. Hill mittels des Kalotyp-Verfahrens (1844) (Porträt Principal Haldane's)	447
Abb. 114. Wilhelm Eduard Liesegang	450
Abb. 115. Kopie eines Papiernegativs von Ch. Marville (1854)	451
Abb. 116. Papiernegativ von P. Javanovitz, (1850 oder 1852)	452
Abb. 117. Positives Papierbild von Blanquart-Evrard, mittels des Gallussäure-Entwicklerprozesses hergestellt	456
Abb. 118. Papiernegativ und Kopie von Blanquart-Evrard (1855)	457
Abb. 119. Titelblatt der ersten von Paul Pretsch photomechanisch illustrierten Kunstzeitschrift (1856)	459
Abb. 120. Direkte photographische Aufnahme in der Kamera auf einem mit Jodkalium getränkten Chlorsilberpapier (1839) von Bayard	461
Abb. 121. Niepce de St. Viktor	470
Abb. 122. Frederick Scott Archer	479
Abb. 123. H. P. Robinson	484
Abb. 124. Skizze eines Robinsonschen Genrebildes	485
Abb. 125. Disdéri	487
Abb. 126 Das im Jahre 1852 eröffnete Atelier von Ch. Reutlinger in Paris	492
Abb. 127. Photographisches Atelier der Fa. Liesegang	492
Abb. 128. Moignies Dunkel-Zelt	494
Abb. 129a, 129b. G. Montefiore Levis tragbares Dunkelkammer-Zelt	495
Abb. 130. Rouchs Dunkelkammer-Zelt (1861)	495
Abb. 131. Smarts Dunkelkammerzelt (1860/61)	496
Abb. 132. Abb. 133. Benders Dunkelwagen	496
Abb. 134. Skaifes Arbeitssack zum Pistolograph (1860)	498
Abb. 135. Roger Fenton	499
Abb. 136. Der erste photographische Reisewagen von Roger Fenton	499
Abb. 137. Aufnahme mit Eders Kadmium-Doppelsalz-Kollodium vom Jahre 1876 (Porträt Eders)	503
Abb. 138. Hauptmann Viktor Tóth. Kollodiumnegativ vom Jahre 1875	507
Abb. 139. Adolphe Martin	513
Abb. 140. Aufnahme auf einer Taupenotschen Kollodium-Eiweiß-Trockenplatte vom Jahre 1857	518
Abb. 141. Aufnahme auf einer Kollodiumtrockenplatte mit Harzzusatz vom Jahre 1856	519
Abb. 142. Aufnahme auf einer Tannintrockenplatte (1868)	521
Abb. 143. Aufnahme auf einer Tannintrockenplatte von Graf Wilczek (1872)	522
Abb. 144. C. Russel	524
Abb. 145. B. J. Sayce	526
Abb. 146. Carèy Lea	526
Abb. 147. Dr. Eugen Albert	529
Abb. 148. Warnekes Kamera mit Rollkassette und abziehbaren Bromsilberkollodium-Filmen (1877)	530
Abb. 149. David Brewster	533
Abb. 150. Daguerreotyp-Stereoskopbilder von Lamiche in Paris	535
Abb. 151. Illustrierte Annonce für Stereoskopbilder aus dem Jahre 1858	535
Abb. 152. Josef Berres	541

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0022
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

	Seite
Abb. 153. Mikrophotographie von Froschblut, Daguerreotyp von 1856	542
Abb. 154. Projektion photomikrographischer Depeschen	546
Abb. 155. Woodwards Solar-Kamera	548
Abb. 156. Verwendung der Solar-Kamera	549
Abb. 157. Wothlys Solar-Kamera	550
Abb. 158. Gaspard Felix Tournachon, genannt Nadar	553
Abb. 159. Photographie vom Ballon aus, auf einer nassen Kollodiumplatte aufgenommen (1861)	554
Abb. 160. Aimé Laussedat	558
Abb. 161. Laussedats erster photogrammetrischer Apparat (1859)	559
Abb. 162. Theodor Scheimpflug	561
Abb. 163. Carl Pulfrich	563
Abb. 164. E. v. Orel	564
Abb. 165. Dr. Adolf Steinheil	565
Abb. 166. Steinheils Aplanat	566
Abb. 167. Prof. Ernst Abbe	570
Abb. 168. Dr. Paul Rudolph	572
Abb. 169. Kommerzienrat Dr. Carl Paul Goerz	575
Abb. 170. Pater Benedikt Kißling	583

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0023
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
HEIDELBERG

http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0024

© Universitätsbibliothek Heidelberg

gefördert durch die
DFG

ERSTES KAPITEL.

VON ARISTOTELES (4. JAHRHUNDERT VOR CHR.) BIS ZU DEN ALCHIMISTEN.

Das Licht, die Ursache der Sichtbarkeit alles Erschaffenen, dies gemeinsame, so segensreiche Eigentum aller Geschöpfe des Weltalls, hat in der Natur eine zu wichtige Bestimmung, als daß die nähere Untersuchung seiner Eigenschaften der Aufmerksamkeit des geistreichsten Volkes im Altertume hätte entgehen können. Den Griechen verdanken wir nicht bloß die Entdeckung der Gesetze, welche das Licht bei seiner Bewegung durch gleichartige und ungleichartige Mittel, und wenn es von polierten Flächen zurückgeworfen wird, befolgt, sondern sie allein erkannten unter allen Völkern des Altertums auch aus der Natur dieser Gesetze, daß die Optik eine mathematische Disziplin sei und versuchten es zuerst, den unendlich feinen, sich unseren Sinnen als unkörperlich darstellenden Stoff des Lichtes unter die Herrschaft der Mathematik zu bringen.

Lehrreich ist in dieser Hinsicht die Geschichte der Lehre vom Sehen. Nach E. Wiedemann[1]) waren es zwei Hauptansichten, die im Altertum über den Vorgang des Sehens bestanden: die eine, von Plato vertretene, läßt von den Augen fühlfädenartige Strahlen ausgehen und die gesehenen Gegenstände gleichsam von ihnen betasten, die andere, von Demokrit und Aristoteles verfochtene, dagegen von den Gegenständen selbst die Lichtstrahlen aussenden, welche dann die Augen treffen; eine vermittelnde Anschauung läßt, wie Avicenna angibt, Sehstrahlen von dem Auge ausgehen, die sich mit der leuchtenden Luft vereinen, welche dann als Werkzeug dient.

Bekanntlich siegte im Altertum die erstere Ansicht, Euklid und Ptolemäus nahmen sie an.

Die gewöhnliche bisherige Ansicht, wie wir sie in den verschiedensten Geschichten der Physik vertreten finden, war, daß Ibn al Haitam (Al Husen), gestorben 1038, der erste gewesen sei, der wieder die richtige Aristotelische Anschauung sich zu eigen gemacht; in der Tat bespricht und begründet dieser arabische Gelehrte auch die Ansicht, daß das Sehen durch Lichtstrahlen geschehe, auf das eingehendste.

---

1) Eine vollständigere Behandlung des Gegenstandes findet sich in Wiedemanns Annalen, Bd. 39, S. 470 (1890).

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0025
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Indes zeigt ein eingehenderes Studium, daß Ibn al Haitam Vorgänger und Zeitgenossen gehabt hat, die dieselbe teilten. Es waren die arabischen Ärzte und Philosophen, die sich auf Aristoteles stützten und als Mediziner zu der richtigen Ansicht geführt wurden.

Nach den Schriften der lauteren Brüder (Ichwân Al Safâ, sec. X n. Chr.) geht das Licht von den Körpern aus, durchdringt die durchsichtigen Körper, nimmt ihre Farben auf und führt diese den Augäpfeln zu, die dann mit deren Farben gefärbt werden. Die andere Ansicht, daß von den Augen Strahlen ausgehen, wird als töricht verworfen.

Wenn es aber bequemer ist, so sprechen die Araber auch noch von Sehstrahlen, so gerade Ibn al Haitam in seiner über die Gestalt (die Konfiguration) der Welt handelnden Schrift, die sich, wie er selbst sagt, an Ptolemäus anschließt.

Ibn Roschd (Averroes, gestorben 1198) sagt übrigens sehr passend in seinem Kommentar zur Meteorologie des Aristoteles (lib. III, cap. II): Da der mit der Perspektive sich Beschäftigende zu demselben Resultate gelangt, mag er die eine oder die andere Anschauung annehmen, und da in der Schrift über die Seele gezeigt ist, daß das Sehen nicht durch Strahlen, die vom Auge ausgehen, geschieht, so ist es passender, daß man in der Perspektive nach dieser (d. h. der richtigen) Ansicht verfährt. (Jahrbuch f. Phot. 1893 S. 318.) —

Mit der Lehre vom Sehen hängt auch die Kenntnis der Sammellinsen, und Brillen zusammen.

Im Altertum kannte man wohl die Sammellinsen, wie Funde von derartigen Bergkrystall- oder Glaslinsen in Niniveh, Pompeji usw. zeigen. Man nimmt an, daß sie als Vergrößerungs- oder Brenngläser gedient haben, worauf Stellen in den Schriften von Plinius und Seneca hindeuten. Ein in Tyrus gefundenes und in Athen aufbewahrtes Stück Bergkristall, welches seinerzeit als Lupe oder gar als Brille gedeutet wurde, diente wohl nur als Knopf. Der grüne Smaragd, durch den Kaiser Nero (nach Plinius) die Gladiatorenkämpfe betrachtete, war aber (entgegen der häufig ausgesprochenen Meinung) keine Brille, sondern wahrscheinlich nur ein Schutzglas gegen zu grelles Sonnenlicht, wie E. Bock aus verschiedenen Gründen annimmt. Die erste zweifellose Angabe über Brillen findet sich bei Roger Bacon im Jahre 1276 (E. Bock, Die Brille und ihre Geschichte. Wien, Safar, 1903. Wilde, Geschichte der Optik 1838 S. 92).

Die Entwicklung der Lehre vom Sehen und die Entwicklungsgeschichte der geometrischen Optik, welche Wilde in seiner „Geschichte der Optik“ (1838) trefflich ausführt[1]), soll hier nicht in Betracht gezogen werden, sondern ich stelle die Frage über die ersten Begriffe der griechischen Philosophen über die Wirkung des Lichtes auf die Materie in den Vordergrund.

Die Theorien Platos, Epikurs und Hipparchs über das Licht und das Sehen, wonach das Sehen durch ein Ausströmen der Bilder- und Lichtstrahlen aus den Augen (analog dem Tasten) geschehe, daß das Licht aus dem Auge wie aus einer Laterne strahle,

1) Vergleiche auch: Ferd. Rosenberger, Geschichte der Physik in Grundzügen mit synchronistischen Tabellen. Braunschweig 1882.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0026
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

war dem Entdecken von Tatsachen, welche ins Gebiet der Photochemie schlagen, ungünstig.

Der griechische Philosoph Empedokles (483—424 v. Chr.) erklärte das Licht als einen Körper, aber dem trat später Aristoteles (geb. 384, gest. 322 v. Chr.) entgegen. Er hielt das Licht und die Farben nicht für körperliche Ausflüsse aus den leuchtenden Gegenständen, sondern erklärte das Sehen durch eine Bewegung des durchsichtigen Mittels zwischen dem Auge und dem Gesehenen.

Es ist kein Zweifel, daß Aristoteles so tief wie wohl kein anderer Philosoph des Altertums über das innere Wesen des Lichtes dachte. Was er über die Fortpflanzung des Lichtes sagt, ist in der neuesten Zeit fast über jeden Zweifel erhoben worden; wie weit er aber in dem schwierigsten Gebiete der Optik, in der Farbenlehre, seiner Zeit vorausgeeilt war, erhellt schon daraus, daß seine Lehre selbst heutigen Tages bei einer höchst vervollkommneten Technik ihre Verehrer finden konnte.

Aristoteles hat seine Untersuchungen über das Licht in den drei Abhandlungen „Über das Licht", „Über die Sinne" und „Über die Farben" niedergelegt. Für uns ist die Schrift „Über die Farben" die wichtigste, welche zwar mitunter nicht dem Aristoteles selbst, sondern seinem Schüler Theophrastos[1]) oder der peripatetischen Schule zugeschrieben wird, aber nach dem Urteile anderer (welche sich auf das Urteil Plutarchs stützen[2]) ganz bestimmt von Aristoteles selbst stammt.

Die erste Beobachtung über den Einfluß des Sonnenlichtes auf die Veränderungen der Materie mag wohl an Pflanzen gemacht worden sein. Die Erfahrung, daß das Sonnenlicht zum Grünen der Gewächse notwendig ist, dürfte wohl so alt sein, als das Menschengeschlecht.

---

1) Der griechische Philosoph Theophrastos (390—286 v. Chr.), Nachfolger des Aristoteles, erhielt nach dem Tode des Aristoteles die gesamte Bibliothek des Aristoteles mit Einschluß seiner Handschriften. Von diesem vererbte sie sich weiter und soll dann über 100 Jahre in einem Keller aus Furcht vor Beraubung verborgen und zuletzt vergessen worden sein. Erst um 100 v. Chr. soll ein reicher Bücherliebhaber, Appellikon von Teos, sie entdeckt, nach Athen gebracht und sie dort veröffentlicht haben. Bei der Einnahme von Athen durch Sulla, 87 v. Chr., wurde sie von diesem nach Rom gebracht. Erst hier soll um 70 v. Chr. Andronikos von Rhodos die Schriften neugeordnet, einen Katalog dazu verfertigt und sie in den Zustand gebracht haben, in dem wir sie besitzen (Metaphysik des Aristoteles, Ausgabe Kirchmann, 1871, 5).

2) Die Kritiken über die Echtheit dieser Schrift s. Wilde, Geschichte der Optik, 1838, I, 9.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0027
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Aristoteles (4. Jahrh. v. Chr.) deutet in verschiedenen Stellen seiner Schriften seine Ansicht hierüber an. Deutlich spricht er sich in seinem Buche περι χρωματων (Von den Farben), Kap. V, darüber aus: „. . . Diejenigen Teile der Pflanzen aber, in denen die Feuchtigkeit nicht mit den Sonnenstrahlen gemischt wird, bleiben weiß . . . Deswegen auch an den Pflanzen alles, was über der Erde steht, zuerst grün ist, unter der Erde aber, Stengel, Wurzel und Keime, die weiße Farbe haben. Sowie man sie aber von der Erde entblößt, wird, wie gesagt, alles grün . . . Stark aber färben sich die Teile der Früchte, welche gegen die Sonne und Wärme stehen“ [1]). Ferner war er sich des Einflusses des Lichtes auf die Färbung der menschlichen Haut wohl bewußt. Freilich geht er zu weit, wenn er die schwarze Farbe der Neger von der Intensität des Sonnenlichtes ableitete. Daß die Ansicht des Aristoteles aber originell ist, geht hervor aus dem Vergleiche mit Herodot (4. Jahrh. v. Chr.), welcher als Erklärung hierfür bekanntlich die „schwarze Samenfeuchtigkeit“ der Äthiopier angenommen hatte, während Onesicritus noch in viel späterer Zeit geneigt war, die schwarze Farbe von dem vom Himmel herabfallenden heißen Regenwasser abzuleiten [2]).

Altertümliche Vorahnungen von Lichtwirkungen. Bei tieferem Eingehen in alte Schriften trifft man mitunter manchen modernen Gedanken an, wie „Gaea“ (1908, S. 125) ausführt. So erwähnt, um ein Beispiel anzuführen, Sophokles in den „Trachinierinnen“ eine lichtempfindliche Masse, die ein Arbeiten in der Dunkelkammer (Vers 691: ἀλαμπὲς ἡλίου) und den Verschluß in einer Kassette (Vers 692: κοίλῳ ζυγάστρῳ) nötig macht. Dejanira hatte mit dem Blute des Nessos ein für ihren Gemahl Herakles

1) v. Humboldt machte 1792 in den Annalen der Botanik von Usteri, St. 3, S. 237 auf diese Angabe des Aristoteles aufmerksam; er ließ aber den Aristoteles mehr sagen, als er wirklich sagt, worauf Heinrich in seinem Werke „Von der Natur und den Eigenschaften des Lichtes“, 1808, S. 33 hinweist. Goethe gibt in seiner „Geschichte der Farbenlehre“ (Hempelsche Ausgabe Bd. XXXVI, S. 22) eine Übersetzung der einschlägigen Stelle des griechischen Originales.

2) Weitere historische Notizen über die älteren Ansichten von der Entstehung der verschiedenartigen Hautfarbe der Menschenrassen in älteren Quellenwerken s. Landgrebe, „Über das Licht“ 1834, S. 373. Ferner Ebermayer, „Versuch einer Geschichte des Lichtes und dessen Einfluß auf den menschlichen Körper“, 1799, S. 183 und 199. (Lateinische Ausgabe desselben: Commentatio de lucis in corpus humanum efficacia“, 1797); ferner Horn, „Über die Wirkungen des Lichtes auf den lebenden menschlichen Körper mit Ausnahme des Sehens“, 1799.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0028
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

als Philtron (Liebeszauber) bestimmtes Unterhemd gesalbt und hierzu Wollflocken benutzt. Sie führte diese Arbeit nach der Vorschrift, welche ihr der sterbende Kentaur gegeben hatte, bei Lichtabschluß aus und legte das zusammengefaltete Gewand in ein Kistchen, warf jedoch die benutzte Wolle unbeachtet beiseite. Sobald diese nun Sonnenstrahlen trafen, zerfiel sie zu einer sägespäneartigen Masse und stieß dabei Dämpfe aus.

Der Verfasser ersuchte den Herrn Universitätsprofessor für klassische Philologie Dr. Edmund Hauler in Wien um nähere Mitteilung hierüber. Er schrieb, daß in der Notiz die Situation im wesentlichen richtig wiedergegeben sei. Schon im Vers 555 heißt es in „Trachinierinnen" (Tod des Herakles) des griechischen Tragikers Sophokles (496—403 vor Chr.) in einer Äußerung der Dejanira an den Chor:

„Es war ein alt Geschenk mir von dem Centaur
Vordem in ehernem Kessel heimlich aufbewahrt,
Das ich als Mädchen von dem rauhbewachsenen
Zum Tod getroffenen Nessos einst entgegennahm."

Nach seiner Anweisung hatte sie des Nessos Blut, das vom Drachenblut, womit Herakles den auf Nessos abgesandten Todespfeil getränkt hatte, vergiftet war, fern vom Feuer und stets unberührt vom Sonnenlicht tief im Haus verwahrt gehabt, bis sie durch Herakles eifersüchtig gemacht, ihm als vermeintliches Liebesgeschenk ein Unterhemd damit salbte. Sophokles läßt sie darüber sagen:

„Ich bestrich im Haus daheim im Verborgenen
es mit Wolle, nachdem ich den Flaum von einem Lamm aus eigener Herde gezupft hatte
und legte zusammenfaltend das Geschenk unbeschienen vom Sonnenlicht
in ein hohles Kästchen, so wie ihr sahet.
Hineingekommen aber sehe ich, was rätselhaft zu hören,
unerklärlich dem Menschen zu fassen ist:
Denn die Wollflocken des Lammes, mit denen ich vorher gestrichen,
warf ich zufällig in die Glut
in die heißen Sonnenstrahlen. Wie sie sich aber erwärmten,
zerfließt das Ganze unkennbar und zerfällt am Boden,
in dem Aussehen am meisten vergleichbar damit, wenn
man Sägespäne beim Schneiden des Holzes sieht;
so liegt es da zerfallen. Doch aus der Erde, wo
es lag, zischen massenhaft Schaumblasen auf,
wie wenn des blauen Herbstes fetten Trank man
zur Erde hingießt von des Bacchus Rebe."

Die Zauberwirkung des Drachengiftes äußert sich in dem Zerfallen der Wollfasern im Sonnenlicht, im Aufzischen von Dämpfen, außerdem aber in den gräßlichen Qualen, die Herakles erleiden muß, als er das damit gestrichene Gewand an den warmen Leib bringt.

Die Erzählung und Schilderung stammt aus der griechischen Sage und Mythologie, für die die Volksphantasie in erster Linie maßgebend ist. Doch ist die Schilderung von den sägespänartigen und dampfenden Wollfasern so lebendig vom Dichter Sophokles gegeben, daß man immerhin daran denken kann, es sei ihm etwas von den zerstörenden Wirkungen des Sonnenlichtes auf Wollgewebe bekannt gewesen. Weitere

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0029
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Schlußfolgerungen lassen sich nicht daran knüpfen, denn die ganze Schilderung ist doch nur ein Phantasiegebilde.

Etwas klarer sind die Phantasiegebilde des römischen Dichters Statius mit der Photographie in Beziehung zu bringen, von dem man sagte, daß er die Daguerreotypie vorgeahnt habe.

Der römische Dichter Publius Papinius Statius aus Neapel (um 40 bis 96 n. Chr.) war ein Zeitgenosse des Vespasian und Domitian und ein Günstling des letzteren. Von seinen phantasievollen Gedichten ist unter anderen die Sammlung „Silvae", (d. h. Wälder) erhalten. Im Band III, 4. findet sich ein Gedicht unter dem Titel: „Das Haar des Earinus". Darüber brachten die „Frankfurter Nachrichten" im Jahre 1928 die Mitteilung, daß darin von einem Lichtbilde die Rede ist. Es heißt daselbst: „Der Jüngling Earinus, aus Pergamus in Kleinasien stammend, war ein bevorzugter Liebling des Kaisers Domitian. Von ihm wird erzählt, daß sein Bild durch einen Zauber auf einer kleinen Silberplatte[1]), in die er längere Zeit geblickt habe, dauernd festgehalten worden sei. Sein Konterfei, sagt Statius weiter, war durch ein bloßes Gegenüberstehen aufgenommen, ein auf einer Silberplatte[1]) fixiertes Bild. Es wurde angefertigt, als Earinus beim Eintritt in das siebzehnte Lebensjahr der Sitte gemäß das Lockenhaar abgeschnitten wurde, damit er einem Gotte geweiht werde. Das in dem kleinen Silberspiegel[1]) aufgefangene Bild des Earinus wanderte mit den Locken übers Meer in den Tempel des Äskulap nach Pergamus."

Der Verfasser (Eder) ersuchte auch in diesem Falle Herrn Professor Edmund Hauler in Wien um Bekanntgabe des Originaltextes der Stelle in Statius „Silvae" III, 4. (Capilli Flavi Earini). Nach seinen Mitteilungen lauten die in Betracht kommenden Verse folgendermaßen:

„Tunc puer e turba, manibus qui forte supinis
nobile gemmato speculum portaverat auro:
Hoc quoque demus", ait, „patriis nec gratius ullum
munus erit templis ipsoque potentius auro;
tu mode fige aiem et vultus huc usque relinques
Sic ait et speculum reclusit imagine rapta."

Das heißt zu deutsch: „Dann spricht der Knabe aus dem Schwarm (ein Götterknabe, wohl Amor), der zufällig mit erhobenen Händen den aus mit Edelsteinen besetzten Gold herrlich gefertigten Spiegel

---

1) Die Notiz ist betreffs der „Silberplatte" im Irrtum, denn im Original ist von einer Goldplatte die Rede.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0030
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

getragen hatte: ‚Laß uns dies auch noch schenken und es wird keine Gabe dem väterlichen Tempel willkommener sein und wirkungsvoller als das Gold selbst; du hefte nur fest den Blick und laß deine Gesichtszüge zurück.' So sprach er und verschloß den Spiegel (im Behältnis), nachdem er das Bild rasch aufgenommen (gemacht) hatte."

Von einer Silberplatte ist hier nichts gesagt, sondern zweimal das Gold als Material genannt. Der Spiegel ist schildförmig und wohl für den Handgebrauch bestimmt. Auf den Handspiegeln dieser Art waren öfters bildliche Darstellungen und der Dichter wird wohl gedacht haben, daß durch Amors göttliche Kraft schnell das Bild des Knaben eingegraben wird. Dazu fügt Professor Hauler: Die Stelle ist allerdings schon von Henry in den „Neuen Jahrbüchern für klassische Philologie" 1863, XCIII. Band, S. 643 als Vorerfindung der Daguerreotypie aufgefaßt worden. —

Das Lichtbild des Earinus, ein kühner Traum klassischer Poesie, mutet uns heute wie eine Prophezeiung an.

Kenntnisse der Alten über die Wirkung des Lichtes auf die Materie.

Die zerstörende Wirkung des Lichtes auf gewisse Malerfarben und speziell auf den Zinnober war schon vor zwei Jahrtausenden bekannt. Vitruvius, der berühmte römische Baukünstler des Cäsar und des Augustus (1. Jahrh. v. Chr.), schrieb in seinem Werke „De architectura" (dem einzigen dieser Art aus dem Altertume auf uns gekommenen), VII, 9, über den Zinnober (minium) folgendes: „Wenn man sich desselben zum Putz der Bekleidung in Zimmern bedient, so behält er seine Farbe unveränderlich. Allein an offenen Orten (Peristylen, Hörsälen) und an dergleichen Orten, wo Sonne und Mond hinein scheinen können, verdirbt er sogleich, wenn er von den Strahlen derselben getroffen wird; er verliert an Stärke und Lebhaftigkeit der Farbe und wird schwarz. Dieses erfuhr unter anderen auch der Schreiber Faberius: Er wollte sein Haus auf dem Aventin sehr zierlich ausgemalt haben und ließ alle Wände im Peristyl mit Zinnober anstreichen; nach vier Wochen aber sahen diese so unansehnlich und buntscheckig aus, daß er sie mit einer anderen Farbe übermalen lassen mußte. Wer jedoch mehr Sorgfalt darauf verwenden und den Zinnoberanstrich dauerhaft machen will, der lasse erst die angestrichene Wand trocknen und überziehe sie dann vermittelst eines Borstenpinsels mit punischem, am Feuer zerlassenem Wachs, das mit etwas Öl angemacht ist . . . Dies heißt auf griechisch „Kausis"

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0031
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

und ein solcher Überzug von Wachs gestattet weder, daß der Mondschein noch Sonnenstrahlen die Farbe des Anstrichs wegnehmen." Ferner erörtert Vitruvius, VI, 7, die Frage, gegen welche Himmelsrichtung die Gebäude gerichtet sein sollen und bemerkt, man solle die Bildersäle, die Werkstätten der Sticker (plumariorum textriniae) und Maler gegen Mitternacht richten, damit die Farben derselben während der Arbeit unverändert bleiben.

Ob Plinius (1. Jahrh. n. Chr.) bei seinen Worten: „Das Silber wird durch Mineralwässer gefärbt, auch durch salzhaltige Luft, z. B. an den Küsten des Mittelmeeres in Spanien" (Naturgeschichte XXXIII, 55, 3), das Nachdunkeln von etwa gebildetem Chlorsilber am Lichte gemeint hat — wie manche Autoren annehmen —, erscheint mir sehr zweifelhaft, da hierbei wohl der Schwefelwasserstoff mitgewirkt haben dürfte. Plinius XXXVII, Buch 18: „Eigentümlich ist, daß manche Smaragde mit der Zeit verderben, ihr Grün verlieren und auch von der Sonne leiden." Dagegen weist folgende Stelle deutlich auf die Kenntnis einer Veränderung der Farben durch das Licht hin; Plinius sagt XXXIII, 40: „Dem Miniumanstrich (Zinnober?) [1]) ist die Einwirkung der Sonne und des Mondes nachteilig." Übrigens ist diese Angabe fast wörtlich aus dem Werke des Vitruvius entnommen. Auch über die erwähnte Wachsmalerei äußert sich Plinius ähnlich wie letzterer. Plinius XXI, Buch 49, bleicht Wachs „unter freiem Himmel bei Sonnen- und Mondschein". Er bespricht jene Methode der enkaustischen Malerei, wobei man das Wachs am Feuer zergehen läßt und sich des Pinsels bedient: „Eine Malerei, welche an den Schiffen nicht im geringsten, weder von der Sonne, noch vom Seewasser, noch vom Winde leidet" (XXXV, 41).

Bei den alten Schriftstellern lassen sich keine weiteren Angaben über die Veränderlichkeit anderer Farben auffinden, was sich wohl daraus erklären läßt, daß neben der roten Farbe nur spärlich andere verwendet wurden. Die rote Farbe war nach Plinius (XXXII, 7, 117) lange Zeit die einzige, mit welcher die alten Gemälde (sogenannte Monochromata) ausgeführt wurden, und zwar dienten hierzu insbesondere Minium und Rötel. Ja sogar auch später noch, als man diese ursprüngliche Art der Malerei verlassen hatte, herrschten die lichtreichen Farben Rot und Gelb noch vor, denn man malte jetzt, wie Plinius (XXXV, 7, 50) erzählt, mit vier Farben, nämlich

1) Plinius verwechselt häufig Mennige, Zinnober und Ocker.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0032
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Weiß, Schwarz, Rot und der ockerartigen Farbe Atticum[1]). Dioscorides beschreibt im Kap. 32 des 1. Buches über den Vorgang, das Terpentinöl zu bleichen: „Man nimmt vom lichteren, stellt es in einem irdenen Gefäße an die Sonne, mischt und rührt tüchtig, bis Schaum sichtbar wird, worauf es mit Harzen zu versetzen und im Notfalle an die Sonne zu bringen ist." Übrigens liegen neue Untersuchungen über die von den alten Römern verwendeten Farben vor, wozu in Pompeji das Material gefunden wurde[2]). Sie bestanden vorwiegend aus gelbem und rotem Eisenocker, Zinnober, Mennige, Massicot, Berggrün (Kupferkarbonat), einer Art blauer Glasfritte, Kohle und Manganoxyd. Von diesen Farben war wohl besonders der Zinnober geeignet, eine Farbenänderung im Lichte deutlich bemerkbar zu machen. Weniger verständlich ist es, warum die Veränderlichkeit des Drachenblutes und des Indigoblau, welche Farben höchstwahrscheinlich auch bekannt und in geringerem Grade in Verwendung waren, nicht weiter beobachtet wurde.

---

1) Vergleiche Magnus, „Die geschichtliche Entwicklung des Farbensinnes", 1877, S. 14; ferner Wiegmann, „Die Malerei der Alten in ihrer Anwendung und Technik", 1836, S. 210.

2) Untersuchungen wurden vorgenommen von Chaptal (Annales de Chimie, 1809, LXX), Davy (Philosoph. Transact. 1815, Gilberts Annal. f. Physik, 1816), Geiger (Magazin für Pharmazie, XII, 135), Junius, „Von der Malerey der Alten", 1770, Schafhäutel (Dinglers Polytechn. Journ. Bd. 95, S. 76), Artus (Der Technolog, 1877, I, 25). Zusammengestellt in Keim „Die Mineralmalerei", 1881, und Wiegleb, „Die Malerei der Alten", 1836. Ferner sind als Quellenangaben über die Farben der Alten zu nennen: Rochette („De la peinture sur mur chez les anciens" im „Journal des Savants", 1833), Roux („Die Farben, ein Versuch über Technik alter und neuer Malerei", 1824), Böttiger („Ideen zur Archäologie der Malerei", 1811), Walter („Alte Malerkunst", 1821), Fernbach („Die enkaustische Malerei", 1845), Rhode („Über die Malerei der Alten", 1787), Fiorelli („Kleine Schriften", 1806), Grund („Die Malerei der Griechen", 1810). Über die Technik der Gemälde in Pompeji, Herculanum und Stabiae herrschten seit dem Erscheinen der „Pitture antiche d'Ercobano e contori" (1757) bis zum Erscheinen von Helbigs „Wandgemälde der vom Vesuv verschütteten Städte Campaniens" und Donners Abhandlung „Über die antiken Wandmalereien in technischer Beziehung" (1868) Streitigkeiten, welche letztere den Streit entschied.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0033
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

ZWEITES KAPITEL.

EINFLUSS DES LICHTES BEI DER PURPURFÄRBEREI DER ALTEN.

Alle diese alten Beobachtungen befaßten sich mit der photochemischen Eigenschaft des Lichtes, Farben zu verändern oder sie zu zerstören.

Die Fähigkeit des Lichtes, Farbstoffe zu erzeugen, wurde nur beim Blattgrün der Pflanzen erkannt. Aber gelegentlich bei der uralten Purpurfärberei von Stoffen beobachtete man zuerst die merkwürdige Eigenschaft des Lichtes, auch die Entstehung schöner Farben beeinflussen zu können, also die Farbenbildung zu fördern [1]).

Der antike Purpur war der kostbarste und schönste Farbstoff des Altertums. Die zur Purpurfärberei nötigen Schnecken wurden an der Küste des Mittelmeeres gefunden, doch war die Schönheit und Haltbarkeit der Farbe je nach der Herkunft und Beschaffenheit sehr verschieden. Eine Weltberühmtheit erlangte insbesondere der rote und violette Purpur von Tyrus, der schon zu Moses Zeiten bekannt war. Von den im Altertum verwendeten Schnecken kamen Murex brandaris und Murex trunculus in Betracht. Dieselben sondern in einer Drüse einen gelben, eiterähnlichen Schleim ab, der sich unter dem Einfluß des Sonnenlichtes zu einem purpurroten oder einem violetten Farbstoff entwickelt.

Jahrhunderte hindurch waren die Phönizier im Alleinbesitz des Geheimnisses der Purpurfabrikation. Der Schneckenfarbstoff gewann rasch die allgemeine Gunst und galten purpurgefärbte Kleidungsstücke als eine Auszeichnung des Herrschers und anderer hoher Würdenträger. Mit dem zunehmenden Reichtum der Völker wurde das Tragen der Purpurgewänder immer häufiger, trotz des enorm hohen Preises, welcher für solche Kleider bezahlt werden mußte. Durch die römischen Kaiser wurde die Purpurfabrikation nach Italien ver-

1) Erst im 20. Jahrhundert entdeckte man die Eigenschaft des Lichtes, aus farblosen Leukobasen von Scheinfarbstoffen durch Photooxydation prächtige Farbstoffe aller Art entstehen zu lassen.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0034
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

pflanzt und von ihnen monopolisiert. Die Kunst des Färbens mit Purpur, die zu dieser Zeit auf einer hohen Stufe stand, ging, wie so vieles andere, in den Stürmen der Völkerwanderung allmählich verloren; nur im byzantinischen Reich erhielt sie sich vorläufig noch weiter, um aber auch hier im 12. Jahrhundert gänzlich verloren zu gehen. Wichtige kaiserliche Dekrete wurden mit Purpurtinte geschrieben und kostbare Handschriften auf purpurgefärbtem Pergamentpapier finden sich heute noch in den Bibliotheken von Upsala und Wien vor. Die Wiener Bibliothek ist in dem Besitz zweier solcher Exemplare geistlichen Inhalts.

Der für den sarazenischen Hof zu Palermo in Sizilien hergestellte Prunkmantel, der durch eigenartige Umstände der deutsche Kaiserkrönungsmantel wurde und in den Beständen der vormals kaiserlichen Schatzkammer in Wien aufbewahrt wird, enthält ein mit antikem Purpur gefärbtes Seidengewebe. Nebenbei sei bemerkt, daß der Purpur niemals hochrot war, sondern einen violetten Farbenton aufwies; aber es kamen zahlreiche ins Blaue spielende Abarten vor.

Bei der Entstehung der schönen Purpurfarben spielt die Einwirkung des Sonnenlichtes auf die mit dem lichtempfindlichen Safte der Purpurschnecken gefärbten Stoffe eine große Rolle, weshalb die Purpurfärberei in der Geschichte der Photochemie besondere Beachtung verdient. Zahlreiche alte Schriftsteller schreiben viel von der Purpurschnecke und der Purpurfärberei, aber die Andeutungen, daß bei der Entstehung der ganzen Farbenpracht die Sonne mitwirken muß, sind bei den griechischen und lateinischen Autoren sehr zerstreut und nebensächlich vorfindlich, so daß es den grundlegenden Arbeiten von Alexander Dedekind, weiland Vorstand der ägyptischen Abteilung des kaiserlichen Kunsthistorischen Hofmuseums in Wien, vorbehalten war, hierüber Klarheit zu verschaffen. Dedekind ist der hervorragendste Forscher auf dem Gebiete der Purpurkunde und seine Werke hierüber sind grundlegend. (Dedekind: „Ein Beitrag zur Purpurkunde", Verlag von Mayer und Müller in Berlin, Bd. I, 1898; Bd. II, 1906; Bd. III, 1908.)

Die ältesten Angaben macht, wie Dedekind nachweist (I. 85), Aristoteles, indem er in seinem Werk über Farben von dem günstigen Einfluß des Lichtes bei der Purpurfärberei spricht. Auch Julius Pollux (in der zweiten Hälfte des 2. Jahrhunderts n. Chr.) schreibt in seinem Wörterbuche *Ονομαστικον* ähnlich, und Philostratos (griechischer Sophist aus Lemnos, der in Rom um die Mitte des 3. Jahrhunderts n. Chr. lebte) schreibt in seinem Buch

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0035
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

„Imagines": „Der tyrische Purpur sieht dunkel aus und bekommt von der Sonne seine Schönheit; dadurch erhält er die Schattierung von der Granatblume."

Die Priorität der Erkenntnis des Einflusses des Lichtes wurde bis in die neueste Zeit (in Unkenntnis der alten Schriftsteller) der berühmten Eudoxia Makrembolitissa zugeschrieben, da ein historisch-mythologisches Lexikon „Jonia", eine alte interessante griechische Handschrift von ihr verfaßt sein soll, wie ihr alter Schreiber angibt; diese Handschrift wurde bis in die neueste Zeit um das 11. Jahrhundert datiert. Sie liegt in der Pariser Bibliothek und hierin beschreibt die angebliche Eudoxia, wie das zu färbende Zeug in die Purpurfarbbrühe getaucht wird, und fährt fort: „Die Purpurfarbe wird alsdann erst vortrefflich, wenn man das Zeug in die Sonne bringt, denn die Sonnenstrahlen geben ja noch ein großes Feuer, machen die Farbe dunkler und ihr Glanz wird durch das Feuer von oben zu seiner größten Vollkommenheit gebracht."

Auf diese klare und deutliche Angabe über die Mitwirkung des Lichtes bei der Entstehung der Purpurfarbe, machte zuerst J. Bischoff in seinem „Versuche einer Geschichte der Färbekunst" (1780, S. 19) aufmerksam[1]). Obiges Zitat entnahm Eder in der vorigen Auflage dieser Geschichte diesem Werke. Das der Prinzessin Eudoxia zugeschriebene Buch führt den Titel „Jonia" (= Veilchengarten) und wurde von Villoison im I. Band der „Anecdota Graeca" 1781 herausgegeben, wo S. 53 bis 58 über die Purpurschnecke handelt (neue Ausgabe von Flach 1850, Leipzig).

Diese Eudoxia war die Tochter eines angesehenen Byzantiners, des Johann Makrembolitos, der unter der Regierung des Kaisers Michael IV., des Paphlagoniers, eine bedeutende Rolle in Byzanz gespielt hatte. Sie war berühmt durch ihre Schönheit, ihre Gelehrsamkeit und ihre feine hellenische Bildung, und sie wurde die zweite Gemahlin des Konstantin Dukas, der später 1059 als Konstantin X. den byzantinischen Thron bestieg. Er ernannte sie zur Regentin; nach seinem Tode (1067) regierte sie eine Zeitlang allein, heiratete dann den General Romanos, der im Kriege in seldschukische Gefangenschaft fiel und nach seiner Freilassung angefeindet wurde; diese inneren Kämpfe um die Herrschaft endeten mit der Gefangennahme Eudoxias durch ihren Schwager Johs. Dukas, der sie als Nonne in das von ihr erbaute Marienkloster am Bosporus sperren ließ. Die gelehrte Kaiserin, welche

1) Eine ausgezeichnete historische Studie über Purpur unter Berücksichtigung seiner Lichtempfindlichkeit schrieb Dr. Dedekind in Wien. Das Werk erschien auch in französischer Sprache: Dedekind, La pourpre verte et sa valeur pour l'interprétation des écrits des anciens. Paris 1899.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0036
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

sich nun gänzlich den von ihr betriebenen gelehrten Studien hingab, überlebte ihre Entfernung von der Regierung noch um 25 Jahre. Es hatte somit viel Wahrscheinlichkeit für sich, daß das unter ihrem Namen auf uns gekommene Manuskript „Jonia" oder „Violarium" (=Veilchengarten), ein viel beachtetes historisch-mythologisches Wörterbuch, von ihr herrühre. Die Autorschaft des Buches „Jonia", das auch von mancher Seite der Eudoxia bis in die neueste Zeit zugeschrieben wurde [1]), wird ihr von der modernen Kritik entschieden abgesprochen.

Dieses Werk ist nach Karl Krumbacher nicht ein Werk der Eudoxia, sondern des Griechen Konstantin Palaeokappa um das Jahr 1543 aus verschiedenen Quellen erneuert. H. Flach hatte die Echtheit der „Jonia" in leidenschaftlicher, aber vergeblicher Polemik verteidigt, und nach Dedekind (a. a. O.) bleibt jetzt kein Zweifel übrig, daß die „Jonia" nicht von der in Purpur geborenen Eudoxia herrührt.

Krumbacher [2]) erklärt die Schrift der Eudoxia für apokryph und zeigt, daß sie wahrscheinlich von dem Griechen Konstantin Palaeokappa aus verschiedenen Quellen kombiniert worden ist. Fast die Hälfte des Werkes stammt aus dem 1538 in Basel gedruckten Phavarinus (lateinischer Schriftsteller zur Zeit Hadrians, 2. Jahrhundert nach Christus); ferner benützte er die Baseler Ausgabe des Palaephatos und Cornutus von 1543. — Die Hauptschrift über die Unechtheit rührt von Pulch her („die Pariser Handschriften des Honnus Abbas und Eudokia". Philologus, 1882, S. 341 und 346 und dessen Abhandlung „Konstantin Palaeocappa, der Verfasser der „Jonia der Eudokia", Hermes 1882, S. 177 und 192). Ferner siehe die Besprechung von Wilamowitz-Möllendorf in der deutschen Literaturzeitung 1880, S. 228 und 1881, S. 319. Darauf antwortete Flach mit einem im zweiten Heft von Jahns Jahrbuch 1881 beigelegten wenig überzeugenden Pamphlet „Herr Wilamowitz-Möllendorf und Eudokia, eine Skizze aus dem byzantinischen Gelehrtenleben".

Wer immer auch der Autor des der Kaiserin Eudoxia zugeschriebenen Buches „Jonia" ist, jedenfalls ist es das klarste und wichtigste Dokument der Bekenntnis der photochemischen Farbenänderung bei der Purpurfärberei.

Erst im 17. Jahrhunderte wurden weitere Angaben über Purpurschnecken gemacht, und zwar verdanken wir dieselben dem Engländer William Cole in Mineherd, welcher an den Küsten von Somersetshire und Südwallis purpurführende Schaltiere (Buccinum) entdeckte. Er beobachtete, daß der Saft derselben, auf Leinwand oder Seide gestrichen, diese anfangs grünlich färbe und daß diese Farbe an der Sonne in rascher Folge dunkelgrün, hell purpurn und (bei heiterem

---

1) H. Flach, Die Kaiserin Eudoxia Makrembolitissa, eine Skizze aus dem byzantinischen Gelehrtenleben des 11. Jahrhunderts. Tübingen 1876.

2) Krumbacher, Geschichte der byzantinischen Literatur von Justinian bis zum Ende des oströmischen Reiches (527—1453). 2. Aufl. 1897. S. 578. Nr. 240.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0037
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Himmel nach einigen Stunden) dunkelpurpurrot werde. Cole fand auch, daß jede dieser Farbennuancen stehen bleibt, wenn man das gefärbte Zeug in einen finsteren Raum bringt; ferner beobachtete er das Auftreten eines Knoblauchgeruches während der Zersetzung im Lichte. Cole sandte im November 1684 einige Proben von derartig gefärbtem Leinenzeug an die königliche Sozietät nach London und beschrieb seine Erfahrungen näher[1]).

Anfangs des 18. Jahrhunderts befaßte sich der bekannte Erfinder des nach ihm benannten Thermometers, der französische Naturforscher René Antoine Ferchault de Réaumur (geb. 1683, gest. 1757) mit der Purpurschnecke. Mehrere seiner Hauptarbeiten liegen auf dem Gebiete der Zoologie; er studierte besonders das Leben der Insekten und Krustentiere und untersuchte die Entstehung der Schalen bei diesen Tieren.

Réaumur fand eine große Menge von Buccinum an der Küste von Poitou und teilte im Jahre 1711 in seiner Abhandlung „Sur une nouvelle pourpre" mit, daß das Licht bei der Bildung der roten Farbe eine große Rolle spielt[2]). Nach seinen Beobachtungen ist der frische Saft der Tiere gelblich und wird erst an der Sonne violett und schließlich purpurrot. Luft allein bewirkte im Dunklen die Färbung nicht und auch das vom starken Feuer ausgestrahlte Licht erwies sich bezüglich des Rötungsprozesses nur wenig wirksam, obgleich es weit wärmer als Sonnenlicht war. Besonders rasch erfolgte Rötung in dem durch ein Brennglas konzentrierten Sonnenlichte. Er zog aus seinen Versuchen den Schluß, „man müsse einen weit höheren Wärmegrad des Feuers anwenden, wenn man an dem Safte dieselben Veränderungen hervorbringen wolle, die man mit der Wärme des Sonnenlichtes bewirken kann."

Diese Arbeiten Réaumurs regten den Generalinspektor der Marine und französischen Akademiker Duhamel du Monceau (geb. 1700, gest. 1782) im Jahre 1736 zu neuen Untersuchungen über den Purpurfarbstoff gewisser Konchylien an[3]). In seiner Ab-

---

1) Cole's Brief „Observations on the purple fish" wurde 1685 in den „Philosophical Transactions" (Bd. 15 S. 1278) veröffentlicht. Auch übersetzt im „Journ des Savants" 1686, S. 356.

2) Histoire de l'Academie Royale des Sciences. Paris. 1711. S. 6.

3) Priestley nennt in seiner „Geschichte der Optik" (von der weiter unten wiederholt die Rede sein wird) Duhamel du Monceau den ersten, welcher sah, „daß im Lichte die Farbe und der innere Bau einiger Körper verändert wird". Diese Angabe ist nach meinen Untersuchungen über die Geschichte der Photochemie nicht zutreffend, da anderen Forschern die Priorität dieser Beobachtung der chemischen

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0038
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

handlung „Quelques experiences sur la liqueur colorante que fournit le Pourpre, espèce de coquille qu'on trouve abondamment sur les côtes de Provence“ [1]) beschreibt er eine ganz ähnliche Farbenveränderung (Rötung) des weißen Konchyliensaftes am Sonnenlichte wie sein Vorgänger; im Finstern erfolgte die Rötung nicht. Er überzeugte sich, daß die dunkle Wärme keine Farbenänderung bewirkt, das Feuer nur in höchst geringem Grade [2]), wogegen die Sonne den Saft oder eine damit getränkte Leinwand in einigen Minuten purpurn färbt. Die Rötung im Lichte geschah auch, wenn das Zeug in ein Glas eingeschlossen war, nicht aber, wenn es mit dem dünnsten Blech bedeckt war. Zu seinem Erstaunen bemerkte er, daß unter ziemlich opakem blauen Papier die Rötung in der Sonne rasch und intensiv geschieht, in weit höherem Grade als unter verhältnismäßig mehr durchscheinendem gelben und roten Papier, was die erste (allerdings unsichere) Angabe über die differente chemische Wirkung des verschiedenfarbigen Lichtes vorstellt.

Im 19. Jahrhunderte studierte H. de Lacaze-Duthiers in Paris bei seinem Aufenthalte in Mahon (Hauptstadt der Balearen-insel Minorka) verschiedene dort im Meere vorfindliche Purpurmuscheln (Purpura haemastoma und Murex trunculus) und machte sehr erstaunliche Versuche über die Lichtempfindlichkeit des Saftes dieser Schnecken, deren Ergebnisse erhalten geblieben sind. Er beschrieb seine Arbeiten in einer Abhandlung „Memoire sur la pourpre“, Paris 1859, in den Annal. des Scienc. naturelles, Zoologie. Lacaze-Duthiers strich den gelblichen Saft der Purpurschnecken auf Leinwand oder Seide auf und legte dies während ein bis zweier Tage dem starken Sonnenlicht aus, wobei der Purpurfarbstoff entsteht. Er fertigte mit dem Safte der Purpurschnecken Zeichnungen der Schneckenhäuser an und erzeugte durch Besonnen derselben Licht-

---

Lichtwirkung gebührt. — Vgl. die Angaben verschiedener Autoren über Purpur in der erschöpfenden Monographie „Le pourpre“ von Dedekind, Fußnote auf S. 12 dieses Werkes.

1) Histoire de l'Academie royale des sciences. Paris 1736, S. 49. — Die Auffindung dieser nur selten und mit wenigen Worten erwähnten Abhandlung ist sehr erschwert, weil sie in den sonst sorgfältig bearbeiteten Werken Ebermayers, Heinrichs (Von der Natur und den Eigenschaften des Lichtes. Preisgekrönte Abhandlung. Petersburg 1808) falsch zitiert („de dato 1711 und 1746“) ist. Diese Angaben seien hiermit rektifiziert. S. auch Landgrebe, „Über das Licht“, 1834, S. 471, woselbst die Versuche Duhamels ausführlich beschrieben sind.

2) „.... ce qui prouve que le Soleil agit d'une façon très-singuliére et très efficace sur le suc colorant dont il s'agit.“

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0039
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

bilder. Eine solche Zeichnung mit dem Safte der Purpura haemastoma vom Jahre 1858 veröffentlichte Alexander Dedekind in seinem Werke „Ein Beitrag zur Purpurkunde" (Berlin 1898), worin farbige Lichtdrucke, die Eder nach den Original-Leinwandbildern an der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien anfertigen ließ, beigegeben sind. Diese dienten der Abb. 1 zur Vorlage. Ähnliche Lichtbilder aus dem Safte der Murex trunculus zeigen eine blauviolette Färbung. — Die Fischer auf den Balearen benutzten diesen Saft der Schnecken (Purpura haemastoma) noch zur Zeit Lacaze's zum Zeichnen der Wäsche, was als ein letzter Rest der Purpurfärberei des Altertums anzusehen ist. Sie ist auch nicht mehr zu beleben, da die neuzeitliche Farbenchemie feurigere Purpurfarbstoffe herzustellen vermochte.

Später beschäftigte sich Augustin Lettelier mit der an der britischen Küste häufigen Muschel Purpurea capillus und fand, daß der Purpurfarbstoff aus einer gelben, nicht lichtempfindlichen Substanz und zwei lichtempfindlichen Substanzen bestehe, die im Lichte karminrot oder violett werden. (Comptes rendus; Eders Jahrbuch 1890, S. 279.)

Die chemische Natur des Purpurfarbstoffes wurde erst 1905 durch den genialen Chemiker P. Friedländer erforscht, der damals von W. Exner an die chemische Abteilung des Technologischen Gewerbemuseums nach Wien berufen worden war und ihm verdankt man bahnbrechende Untersuchungen über schwefelhaltige Indigoderivate (Thioindigorot usw.), durch die er der Chemie des Indigo ganz neue Wege wies (1905). Er kam bei seiner Entdeckung des Indigorot auf die Vermutung, daß der Purpurfarbstoff ein Indigoderivat sein könne, wie dieser rote Indigo. Durch das Entgegenkommen der kaiserlich königlichen österreichischen Zoologischen Station in Triest, an welche sich Friedländer in Wien wendete, gelang es ihm, etwa 11 000 Schnecken (Murex brandaris) zu erhalten, aus welchen er in der Weise den Purpurfarbstoff isolierte, daß er die herauspräparierten Drüsen auf Filtrierpapier strich und den Farbstoff durch kurzes Belichten in der Sonne entwickelte. Friedländer fand, daß der Purpur frei von Schwefel, Chlor und Jod, aber stickstoffhaltig und, was besonders überraschend war, stark bromhaltig sei.

Die Analyse ergab, daß der Purpurfarbstoff als ein Dibromderivat des Indigotin oder des isomeren Indirubins aufzufassen sei. Nun sind nicht weniger als 50 isomere Dibromindigotine und Dibromindirubine

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0040
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Abb. 1. Licht-Bilder mit Purpurschnecken-Saft.

Faksimile von Zeichnungen mit dem Safte der Purpurschnecken (Purpura haemastoma), welche auf Leinen unter Mitwirkung von Sonnenlicht durch Professor Henri de Lacaze-Duthiers im Jahre 1858 in Mahon (Balearen) angefertigt wurden (aus Dr. Alexander Dedekind „Ein Beitrag zur Purpurkunde" Berlin 1898.)

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0041
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

theoretisch möglich. Nach Friedländer ist der Purpur der Alten identisch mit dem künstlich dargestellten 6-6-Dibromindigo, der unter sämtlichen bisher untersuchten Isomeren die weitaus röteste Nuance besitzt.

Es war aber noch der spektralanalytische Nachweis dieser Identität des künstlichen Purpurfarbstoffes mit dem natürlichen zu erbringe. Deshalb ersuchte Prof. P. Friedländer im Jahre 1909 seinen Kollegen J. M. Eder, die in Betracht kommenden bromierten Indigoderivate (6-6-Dibromindigo) mit dem Original-Purpur der Murex brandaris im Spektrum zu prüfen. Eder fand, daß sich gleich starke Lösungen von beiden Farbstoffen sowohl im qualitativen Absorptionsspektrum als bei der quantitativen Spektralanalyse als identisch erwiesen. (Diese Untersuchungen Eders sind im Anhange zu Friedländers Abhandlung in den Sitzungsberichten der Akademie der Naturwissenschaften. Math. naturw. Klasse publiziert [1]).

So wurde durch P. Friedländer der Schleier, der jahrhundertelang über der wahren Natur des Purpurs der Alten lag, gelüftet.[2])

---

1) Vergl. P. Friedländer, „Über den antiken Purpur von Murex brandaris" (Sitz. Berichte d. Akad. d. Wissensch. Wien vom 6. Juni 1907. — Ferner Vortrag gehalten in d. Chem. Phys. Ges. am 26. Jänner 1909; Österr. Chemiker-Zeitung 1909).

2) Prof. P. Friedländer nahm bald nach Veröffentlichung der oben erwähnten Aufsehen erregenden Untersuchungen eine Berufung nach Deutschland an und verließ Wien.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0042
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

DRITTES KAPITEL.

ANSICHTEN DER ALCHIMISTEN.

Unter den Alchimisten machten sich verworrene Ansichten über den Einfluß der Sonne geltend; es waren ihre Anschauungen vielleicht weniger durch reale Naturbeobachtungen gebildet worden, als durch astrologische Spekulationen. Immerhin legten diese Ideen die ersten Keime zu den Anfängen der Photochemie, weshalb wir uns eingehender mit diesem interessanten Gegenstande befassen wollen.

Das Bestreben der Alchimisten ging nicht nur dahin, einen Stoff zu finden, der die Metalle in Gold verwandeln könne, sondern dieser Stoff sollte auch Krankheiten heilen und das Leben verlängern, weshalb man ihn auch den Stein der Weisen nannte.

Manche Alchimisten meinten, die Gestirne und deren Konjunktionen hätten einen Einfluß auf das Gelingen des „großen Werkes".

Julius Firmicus Maternus (4. Jahrhundert), der das Wort „Alchimie" zuerst gebraucht haben soll, hielt es für wichtig, daß ein Alchimist unter einen guten Stern, dem Saturn, geboren sein müsse; dann bringe er das Talent dazu mit: „Wenn er in dem Hause des Merkur gewesen ist, so bringt er die Gabe der Astronomie; das Haus der Venus bringt Gesang und Fröhlichkeit, das Haus des Mars Liebe zu den Waffen und Instrumenten; von dem Hause des Jupiter kommt die Anlage zum Gottesdienst und Rechtsgelehrsamkeit; von dem Hause des Saturn wird die Wissenschaft der Alchimie erlangt"[1]).

Auch in Kallid Rachaidibis alchimistischem Werk „Das Buch der drei Wörter" wird im 6. Kapitel „Von der Observation der

---

1) Nach Wieglebs Geschichte des Wachstums der Chemie, 1792, S. 52. Wiegleb fügt die Note zu: „Es führt Kircher an, daß in dem Manuskript von Firmicus' Werken in der Vatikanischen Bibliothek bei dieser Stelle kein Wort ven ‚Alchimie' vorkommt und daß also wahrscheinlich solches zur Begünstigung der Alchimie von Abschreibern fälschlich eingeschaltet worden sei. Mundus subterraneus. II. 235."

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0043
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Planeten in dem Werk der Alchemie“ [1]) gesprochen und zwar heißt es daselbst, daß nur in gewissen (dort näher auseinandergesetzten) Stellungen der Sonne am Himmel [2]) „das Werk der Alchimie vollbracht wird“. Daraus geht hervor, daß der Autor die direkte Mitwirkung des Sonnenlichtes gar nicht in Rechnung zieht.

G. Clauder hielt es für sehr notwendig, daß man bei der Bereitung des „Universal-Steines“ die rechte Jahreszeit einhalte. In seiner 1677 erschienenen „Abhandlung von dem Universal-Steine“ [3]) erwähnt er, der „Weltgeist“ (Astralgeist) sei um die Äquinoktien am fruchtbarsten; besonders günstig sei das Frühjahr-Äquinoktium, der April und Mai, nicht minder die Zeit des Sommers, da die Sonne im Löwen ist. Doch müsse dabei die Konstellation der Gestirne beachtet werden.

Auch Petrus de Zalento [4]) sagt: „Fange nur unter dem rechten Einfluß der Gestirne an, worauf viel bei deinem Werke ankommen wird.“

Vielleicht könnte man in dem dunklen Geheimnisse des Hermes Trismegistos die Wurzel des Glaubens mancher Alchimisten an den Einfluß der Gestirne auf chemische Prozesse suchen. Diese vor ungefähr 4000 Jahren von den „Dezimalgrößen“ verfaßte, nach dem Mythus auf einer Smaragdtafel eingegrabene Schrift, wurde von den Mystikern aller Zeiten hoch geschätzt und vielfach zu deuten versucht.

Die Lesart der betreffenden Stelle ist schwankend. Überall aber heißt es: „Der Vater des Dinges ist die Sonne, der Mond ist seine Mutter, der Wind hat es in seinem Bauche getragen, und die Erde hat es ernährt . . . Steige mit dem größten Scharfsinn des Verstandes von der Erde zum Himmel hinauf und dann wieder zur Erde zurück und zwinge die oberen und unteren Kräfte in eins zusammen; so kann die Ehre der ganzen Welt erlangt werden und der Mensch wird nicht mehr so verachtet sein“ (nach Wiegleb).

In manchen alten Sammlungen findet sich noch der Schlußsatz des Hermes: „Obiges ist das ganze Werk der Sonne“ [5]).

---

1) Kallid Rachaidibis „Güldenes Buch der dreyen Wörter“, Wien 1751. (Zugleich mit Gebers „Chymischen Schriften“ als Anhang herausgegeben, Wien 1751, S. 222.)

2) Unser Autor erwähnt drei Stellungen: „Die erste ist, wann die Sonne in den Widder tritt und in ihrer Erhöhung ist, die zweite, wann sie in dem Löwen angetroffen und die dritte, wie sie in dem Schützen betroffen wird.“

3) Abgedruckt in Schröders „Neuen Alchimistischen Bibliothek“. 1774. Bd. 4, S. 222.

4) Ibid. Bd. 4, S. 159.

5) Schmieder (Geschichte d. Alchemie. 1832. S. 30), welcher die Inschrift nach dem „Theatrum chemicum“ abdruckt.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0044
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Diese Sprache ist sehr dunkel. Die Alchimisten deuteten darin „Sonne" und „Mond" als Gold und Silber und verstehen unter dem „Werk der Sonne" die Bereitung des Goldes[1]). Viele andere Kommentare wurden noch gegeben[2]). Dem astrologischen Aberglauben mag diese Stelle, ebenso wie eine ähnliche, gleichfalls uralte, des Ostanes, welche mit koptischen Buchstaben in den Trümmern einer Säule des Tempels zu Memphis gefunden worden ist, entsprechen. Sie lautet in deutscher Übersetzung des von Kopp[3]) mitgeteilten lateinischen Textes: „Himmel oben, Himmel unten. Sterne oben, Sterne unten. Dieses nimm und du bist glücklich."

Bei den späteren Alchimisten findet sich in ähnlicher Weise sehr oft die Mitwirkung der Sonne, z. B. das Stellen von Mixturen und dgl. an die Sonnenstrahlen, vorgeschrieben. Allein da man fast immer beigefügt findet „oder an einen warmen Ort", mitunter auch das Eingraben in einen warmen Misthaufen (wo doch Licht gänzlich ausgeschlossen ist) zu demselben Zweck empfohlen wird[4]), so muß man annehmen, daß dieselben nur die gelinde erwärmende Kraft der Sonnenstrahlen ausnutzen wollten.

Im 16. und 17. Jahrhundert war die sogenannte Sonnendestillation, namentlich in südlichen, wärmeren Ländern, sehr üblich. Man stellte den Destillierapparat, nämlich Kolben mit Helm und Vorlage, auf erwärmten Sand in die Sonne und suchte den Einfluß des Sonnenlichtes dadurch zu verstärken, daß man durch gehörig angebrachte Spiegel ein Zurückwerfen der Sonnenstrahlen auf das Destilliergefäß veranlaßte. Namentlich eine so bereitete Aqua Rubi, die als Augenwasser diente, war in Italien damals sehr gewöhnlich.

Der Alchimist Geber spricht im 1. Buch seiner „Chymischen Schriften" wohl vom Einfluß der Gestirne auf die alchimistischen Prozesse: „Desgleichen auch das Wesen und die Vollkommenheit kommt von denen Sternen, als von den erstbewegenden und vollbringenden Materien der Gebährung und Zerstörung zu einem Wesen und nicht das Wesen der Gestalten... Denn ein jedes Ding erlangt in seinem Wesen augenblicklich aus einem besonderen Stand der Sterne, was ihnen dienlich . . ."[5]) Etwas weniger mystisch und verworren lautet eine andere Stelle im 23. Kapitel „Vom Golde", woselbst erzählt ist:

---

1) Vgl. Kopp, Beiträge zur Geschichte der Chemie. 1869—1875. S. 383.

2) Beiträge zur Geschichte der Chemie. 1869—1875. S. 385.

3) Dierbach, Beiträge zur Kenntnis des Zustandes der Pharmazie im 16. und 17. Jahrhundert. Kastner, Repertorium f. d. Pharmazie. 1829. XXXII. 52.

4) Geberi Curieuse Vollständige Chymische Schriften. Wien 1751. S. 17.

5) Vgl. Schmieder a. a. O.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0045
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

„Und darum merken wir aus dem Werke der Natur, dass man auch durch Kunst das Kupfer in Gold verwandeln kann; denn wir haben in den Kupfererzen gesehen, von welchen das Wasser herabfloss, dass es die allerdünnsten und subtilsten Kupferschuppen mit sich führet und dieselbigen mit stetigen Zulauf wusch und reinigte, danach das Wasser zu fliessen aufhörte, haben wir wahrgenommen, dass dieselbigen Schuppen mit dem truckenen Sand drey Jahre sind gekocht worden, unter welchen dann hierauf recht gutes wahrhaftiges Gold man gefunden hat. Dahero haben wir vermeinet, dass selbige durch das Wasser wären gereiniget und gesäubert, durch der Sonnen Wärme aber und des Sandes Trockenheit gleichmässig digerirt und zur Gleichheit gebracht worden“[1]).

Aus dieser Stelle geht hervor, daß Geber den Sonnenstrahlen und zwar der „Wärme der Sonne“ die Kraft zuschreibt, die Metallveredlung von Kupfer in Gold, wenigstens im Vereine mit anderen Agentien, zu bewirken. Ferner reinigt Geber die „Cerussa“ durch „Congelieren an der Sonnen oder gelindem Feuer“[2]). Außerdem sind noch viele astrologische Ansichten über den Einfluß der Gestirne auf das Gelingen alchimistischer Arbeiten zerstreut, aber von einer Lichtwirkung finde ich nichts erwähnt.

Der Arzt Hans Heinrich Helcher aus Oels in Schlesien schreibt in seinem 1712 in Schweidnitz erschienenen „Aurum potabile oder Gold-Tinctur, dessen Praeparation, dass sie sicher, sammt des Goldes Vortrefflichkeit und Analogie mit unserem Körper, Würkung und Gebrauch curative so wohl als praeservative“ im II. Kapitel: „Von des Goldes Vortrefflichkeit und Nutzen in der Medicin“ . . . . „Denn keines unter den Metallen ist ja reiner, fixer, schwerer und perfecter als das Gold . . . Das gar in animam und spiritus sich solviren lässt und das vitae principium in sich wie ein Feuer hat, so ihm vom Himmel mitgetheilet worden. Dahero vielleicht die Philosophie die Sonne vor ein fliessendes Gold oder gar vor die große Tinctur gehalten[3]) und desswegen das Gold mit der Sonnen Himmels-Zeichen in ihren Büchern bemerket, anzudeuten: Dass gleich wie die Sonne im Himmel ihre Würkung in die grosse Welt, absonderlich in das wachsende edle Metall des Goldes[4]) auf die kräf-

1) Ibid. S. 287.

2) Morhoffi Oratio de Laudibus. Aurip. 21.

3) Friedrich Geißlers Baum des Lebens oder Bericht vom wahren Auro potabili. § 14. S. 21, et Johann Christophori Steeb Elexir Solis et vitae. § 20.

4) Ibid. S. 56.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0046
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

tigste Art hat: Also auch das Gold als ein concentrirtes Licht und Sohn der Sonnen, in der kleinen Welt, dem Menschen, wenn wohl solviret, excludiret und lebendig oder vohabilisch gemacht worden, große Würkung, gleich der Sonnen ausübe, welches unnötig mit Exempel zu beweisen, weil viel Bücher voller Wunderswürdigen Curen davon vorhanden."

Ferner ist dasselbe aus Brandaus Universal-Medicin (K. 1, S. 3) zitiert: „Im Golde sein die fürnehmsten principia und mineralia . . . nämlich die herrliche fruchtbare Wärme der Sonne, die Feuchte des Mondes . . . . wohnhafftig . . . Gold ist ein Sohn der himmlischen Sonne; was die Sonne in der großen Welt Gutes thut mit ihren wahren geseeligten Strahlen, das kann ihr Sohn das Gold mit seinem subtilen feurigen Schwefel auch in der kleinen Welt, welche der Mensch ist, verrichten . . . Wo Licht, da ist auch Wärme, wo Wärme ist, da ist auch Leben, wo Leben, da ist allerley Würkung, Kraft, Seegen und Fruchtbarkeit."

Auffallend ist das, daß mitunter gewarnt wird, das „philosophische Salz", d. i. das zur Herstellung der Quintessenz dienende goldhaltige Gemenge (resp. Salz), an die Luft zu setzen. Es sollte nachts zum Trocknen an die freie Luft, tagsüber aber in ein luftiges Zimmer gestellt werden, oder an einen vor der Sonne geschützten Ort[1]). Diese Angabe dürfte mit der Lichtempfindlichkeit der Goldsalze, welche vielleicht den Alchimisten bekannt war, in Zusammenhang zu bringen sein.

Dagegen aber drücken manche Alchimisten unzweifelhaft ihre Ansicht aus, daß die Lichtstrahlen günstig auf das Elixier wirken. Henricus de Rochas[2]) sagt, der „himmlische Universalgeist", welcher das Elixier belebe, könne der Materie besonders durch die „Wärme und Strahlen der Sonne, des Mondes, anderer Planeten, des Taues . . . usw." einverleibt werden. Pater Spies von Köln[3]) spricht davon, daß die Kräfte des Elixiers und dessen natürliches Feuer durch die Strahlen der Sonne vermehrt werden. Sendi-

1) Aufgenommen in Theatrum Chymicum, Bd. 6; auch Bechers „Chymische Concordanz" (Leipziger Ausgabe. 1755. S. 146).

2) Aus Becher a. a. O. S. 135. — Spies fügte in seiner „Concordantz" (a. a. O.) hinzu: „Hieraus ist zu ersehen, wie der Tau, die Strahlen der Sonne, die Einflüsse der Planeten . . . gleichsam ein Instrument und Mittel ist, durch welches die himmlischen Kräfte sich mit der Erden verbinden."

3) Becher a. a. O., S. 152 und 155.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0047
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

vogius[1]) sagt, die Urmaterie der Metalle, das „Mercurium der Philosophen", werde „durch die Strahlen der Sonne und des Mondes in der Luft regiert" . . . Ferner unterscheidet er (sich an Hermes anschließend) die „Hitze" der Sonne von der im Zentrum der Erde verborgenen „Hitze"; himmlische und irdische Hitze, Salz und Wasser sollen sich vereinigen und dann werden „alle Sachen auf Erden erzeuget".

Zum Schlusse sei noch eines mystischen Spruches eines Alchimisten am Ende des 18. Jahrhunderts gedacht, welchen ich als handschriftliche Notiz eines Adepten in den „Handschriften für Freunde der geheimen Wissenschaften von M. J. F. v. L** 1794" in der Bibliothek des bekannten spiritistischen Schriftstellers Lazar Freiherr von Hellenbach fand, welcher sich auch viel mit Alchemie befaßte und mehrere Handschriften von Alchimisten besaß. Es wird daselbst das Licht für den Urgrund der Dinge gepriesen mit den Worten:

„Gott wohnt und wirkt im Lichte
Das Licht im Geiste
Der Geist im Salze
Das Salz in der Luft
Die Luft im Wasser
Das Wasser in der Erde."

Die Alchimisten lieferten also wenige positive Daten über die Art der Wirkung des Lichtes auf die Materie und über die Natur der Silbersalze im speziellen, lenkten aber dennoch die Aufmerksamkeit auf das Sonnenlicht.

In dieser Hinsicht gewähren die uns erhalten gebliebenen Denkmünzen und Medaillen, welche die Taten und Ideen der Alchimisten symbolisch darstellen, einen höchst interessanten Einblick in die Denkungsweise der Goldmacher alter Zeit. Für uns erscheint es interessant, daß hierbei die Abbildung der Sonne (zugleich Symbol für Gold) eine wichtige Rolle spielt, aber daneben finden sich auch andere Symbole, welche auf verschiedene andere, den Alchimisten bekannte Metalle Bezug haben. Zum besseren Verständnisse der symbolischen Darstellungen, welche man an solchen alchimistischen Gold- und Silbermedaillen findet, sei eine Übersicht der wichtigeren und bei den Alchimisten gebräuchlichsten Symbole der von ihnen verwendeten Stoffe und Agentien noch angeführt:

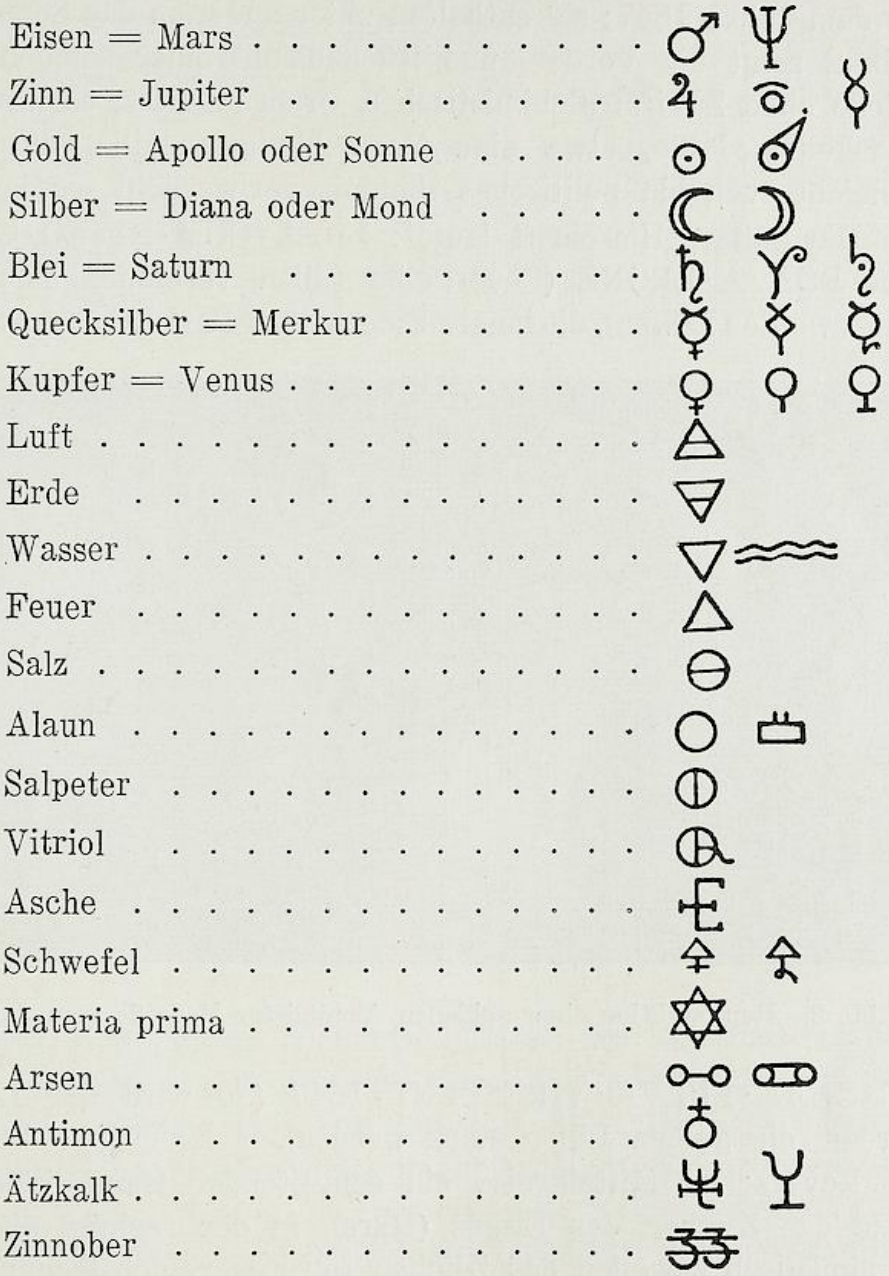
---

1) Vgl. Becher, unten zitierte Ausgabe S. 164 und 175.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0048
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Krone: Im allgemeinen die Vollendung des großen Werkes.

Einzelne Dinge wurden mit folgenden Zeichen[1]), die sieben Metalle auch mit besonderen Namen belehnt:



Die eingehendsten Studien über Alchimisten-Münzen und Medaillen verdanken wir Professor Alexander Bauer in

1) Ein und derselbe Gegenstand konnte, wie die eine Reihe von Beispielen enthaltende Tabelle zeigt, durch verschiedene Zeichen versinnbildlicht werden, doch ist immer nur ein einzelnes dieser Zeichen anwendbar.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0049
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Wien, welcher den reichen und durch außerordentliche Seltenheit hervorragenden österreichischen Besitz wiederholt schilderte[1]).

Zwei dieser Medaillen (in Innsbruck, numismatische Sammlung des Ferdinandeums) bestehen nach A. Bauer aus Gold und stammen aus dem Jahre 1647; sie enthalten unter anderem das Sonnenzeichen. Abb. 2 zeigt die Vorder- und Rückansicht einer solchen Medaille, welche ohne Zweifel alchimistischen Ursprungs ist; es war eine Gelegenheitsmedaille, etwa eine Vermählungsmedaille, durch welche vielleicht auch ein politisches Bündnis verherrlicht werden sollte.

Die äußere Umschrift lautet: LILIA · CUM · NIVEO · COPULANTUR · FULVA · LEONE (Feuergelbe Lilien verbinden sich mit dem schneeweißen Löwen), die innere Umschrift: SIC · LEO · MANSUESCET ·

Abb. 2. Reproduktion einer goldenen Alchimisten-Medaille vom Jahre 1647.

SIC · LILIA · FULVA · VIRESCENT · 1647 (So wird der Löwe zahm werden, die gelben Lilien stark werden).

Revers: Im Mittelkreise ein schreitender Mann, in der linken Hand das Zeichen des Eisens (Mars), in der rechten einen Degen (alchimistisch zuweilen das Zeichen für Feuer) nebst der Umschrift: ARMA FURENS CAPIAM RVRSVSQVE IN PRAELIA SVRGAM (Wütend werde ich die Waffen ergreifen und wieder zur Schlacht

1) A. Bauer, Wiener numismatische Zeitschrift Bd. 29, S. 323. — A. Bauer, Chemie und Alchimie in Österreich bis zum Beginn des 19. Jahrhunderts. Wien 1885 bei R. Lechner. — A. Bauer, Die Adelsdiplome österreichischer Alchimisten und die Abbildungen einiger Medaillen alchimistischen Ursprungs. Wien 1893 bei Hölder.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0050
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

auferstehen). Dieser innere Kreis ist von sechs anderen kleinen Kreisen umgeben mit den Planetenzeichen der Metalle: Gold, Silber, Quecksilber, Kupfer, Blei und Zinn. Die Umschriften zu diesen Zeichen lauten wie folgt: Für das Gold (Zeichen der Sonne): A MARTE OBSCVROR (vom Eisen werde ich verdunkelt); für das Silber: MARTIS HORRORE DEFICIO (durch des Krieges Schrecken schwinde ich); für das Quecksilber: PEDIBVS MARS ABSCIDIT ALAS (von Merkurs [Quecksilber] Füßen hat das Eisen die Flügel weggeschnitten); bei dem Zeichen des Kupfers steht im Umkreis: MARTI CONJVNGOR (durch das Eisen werde ich zusammengefügt); beim Zinn heißt es: A MARTE DEFENDOR (durch das Eisen werde ich verteidigt) und beim Blei: A MARTE LIGOR (vom Eisen werde ich gebunden).

Abb. 3. Silberne Denkmünze des Alchimisten Kronemann; ca. 1670—1680.

Abb. 3 zeigt einen Alchimisten-Taler des Alchimisten Baron v. Kronemann, welcher vorgab, aus Quecksilber Gold und Silber herstellen zu können und der um das Jahr 1679 Gelegenheitsmünzen aus Silber verfertigte, welche sich im Kaiserlichen Münzkabinett in Wien befinden. Kronemann, welcher als Schwindler entlarvt und gehängt wurde [1]), versah eine dieser originellen Münzen

1) Christian Wilhelm Baron v. Kronemann gab vor, aus Quecksilber Gold und Silber auf alchimistischem Wege herstellen zu können, und täuschte mit seinen Prozessen seinen Gönner, wie Köhler sagt, solange „das fürstliche Silber Geschirr und des Ober Hof Predigers D. Liliens hergeschossenes Capital" dazu ausreichte. Später wurde er entlarvt und auf dem roten Turm der Festung Plassenburg festgesetzt, laborierte dort und verbrauchte dabei das Silber, welches er sich dadurch verschaffte, daß er Schränke erbrach und alte silberne „Willkommen-Krüge" stahl. Mit diesem Silber verschaffte er sich auch den roten Rock eines

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0051
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

mit dem Bilde der strahlenden Sonne, schrieb dazu Tandem (endlich) und in der Richtung der Strahlen: per me (durch mich). Vielleicht wollte er andeuten, daß Sonnenlicht zum großen Werk erforderlich sei, vielleicht ist im Sonnenzeichen nur das Symbol des Goldes zu erblicken. Die Rückseite der Medaille trägt wieder die Sonne und die Symbolik der drei Grundprinzipien (A. Bauer a. a. O.).

Noch eine andere merkwürdige goldene Alchimisten-Medaille, welche 16½ Dukaten schwer ist, befindet sich im ehemaligen Kaiserlichen Münzkabinett in Wien und stammt aus dem Jahre 1716. Es soll vor einer Anzahl gläubiger Zeugen in diesem Jahre die Umwandlung von Blei in Gold gelungen sein. Auch hier trägt die Medaille eine symbolische Figur der Sonne mit der Inschrift: „Aurea progenies plumbo prognate parente“ („Ein goldener Nachkomme entsprossen einem bleiernen Vater“). Wir bringen die Abbildung, Abb. 4, nach Alexander Bauers Werk „Die Adelsdokumente österreichischer Alchimisten und Abbildungen einiger Medaillen alchimistischen Ursprungs“ (Wien 1893 bei Hölder).

Abb. 4.
Goldene Alchimisten-Medaille vom Jahre 1716.

Die Rückseite dieser Medaille trägt eine lateinische Inschrift, welche deutsch lautet: „Die chemische Umwandlung des Saturn zur Sonne, d. h. des Bleis zu Golde, wurde beobachtet zu Innsbruck am 31. Dezember 1716 unter der Obsorge Sr. Durchlaucht des Pfalzgrafen vom Rhein Carl Philipp, Oberstküchenmeisters Sr. Heiligkeit des römischen Kaisers, Kurfürsten von Bayern, Herzogs von Jülich, Cleve und Bergen, Statthalters von Tirol usw. usw., und wird in dieser Münze zum ewigen Andenken daran dem Schlosse

Soldaten namens Hans Poltzens und floh auf bambergsches Gebiet, wo ihm der Bischof festnehmen ließ und auf einem mit Ochsen bespannten Karren wieder in die Frohnfeste nach Kulmbach brachte, wo er in demselben roten Uniformrock gehängt wurde.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0052
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Ambras und der Nachwelt gewidmet" (Bauer, Die Adelsdokumente österreichischer Alchimisten und Abbildungen einiger Medaillen alchimistischen Ursprungs, Wien 1893; vgl. auch Schmieders „Geschichte der Alchimie").

Neuere Werke sind: Collection D'ouvrages Relatifs / aux / Sciences Hermétiques / Albert Poisson / Théories & Symboles / Des Alchimistes / Le Grand-Oeuvre / Suivi d'un essai sur la bibliographie alchimique du XIXe siècle / Ouvrage Orné de 15 Planches, Représentant 42 Figures / Bibliothèque Chacornac / 11, Quai Saint-Michel, Paris 1891."

„Cosmology, / or / Universal Science / Cabala / Alchemy / Containing / The Mysteries of the Universe, / Regarding / God / Nature Man, / the / Macrocosm and Microcosm, / Eternity and Time / Explained According to / The Religion of Christ, / by Means of / The Secret Symbols / of the / Rosicrucians / of the Sixteenth and Seventeenth Centuries. / Copied and Translated From an Old German Manuscript, and Provided / With a Dictionary of Occult Terms / by / Franz Hartmann, M.D. / Boston: / Occult Publishing Company, / 120 Termont Street. / 1888."

Wenn man auch bei den Alchimisten nur unklare, mystische Vorstellungen über den Einfluß der allbelebenden Sonne und der Astrologie auf das Gelingen der chemischen Veredlungsprozesse unedler Metalle in Gold und Silber findet, so waren diese Ideen dennoch der Ausgangspunkt für zahlreiche chemische Experimente, welche im 17. Jahrhundert zur Entdeckung phosphoreszierender Körper und im 18. Jahrhundert zur Entdeckung der Lichtempfindlichkeit der Silbersalze führten, wie in der Folge gezeigt werden wird.

Über Silber- und Goldsalze.

Die eigentlichen chemischen Eigenschaften der Silber- und Goldsalze und ihr Verhalten gegen Licht blieben lange Zeit unbekannt.

Es soll hier aus der Geschichte der Chemie und über das allmähliche Wachsen der chemischen Erkenntnis der Silber- und Goldverbindungen nur das Wichtigste erwähnt werden, was für die Geschichte der Photographie in Betracht kommt.

Wir folgen im Nachstehenden den „Quellenschriften zu den frühesten Anfängen der Photographie bis zum 18. Jahrhundert" von J. M. Eder in Wien, 1913, Verlag von W. Knapp in Halle.

Die Kenntnis der Herstellung von Silbernitrat durch Auflösen von Silber in Scheidewasser (Salpetersäure) und nachfolgende Kristallisation schreibt man dem alten, halb sagenhaften arabischen Alchimisten Geber (Gâbir, Dschâbir ibn Hajjam) zu, dem berühmtesten der arabischen Alchimisten. Er soll im 8. Jahrhundert n. Chr. gelebt haben. Er verbreitete die alten Lehren und Ideen der

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0053
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Verwandlung der unedlen Metalle in edle. Die späteren Alchimisten verehrten Geber als ihren Meister. In dem von ihnen gesuchten „Stein der Weisen" oder „philosophischen Stein" erblickten sie nicht nur das Mittel zum Goldmachen, sondern auch die große „Panacee", welche Krankheiten heilt, den Geist stärkt und den Menschen verjüngt.

Sehen wir von diesen Ideen ab und beschränken wir uns zunächst auf die praktischen chemischen Erfahrungen der alten Alchimisten, so muß hervorgehoben werden, daß man dem alten Geber ganz besonderes Wissen und unter anderem auch die erste Erwähnung des salpetersauren Silbers zuschrieb. Allerdings zeigen neuere historische Forschungen, daß viele der dem Araber Geber zugeschriebenen Schriften apokryph sind; sie wurden von verschiedenen pseudonymen lateinischen Autoren ungefähr im 14. bis 16. Jahrhundert geschrieben und fälschlich dem Geber unterschoben. Sie enthalten aber die Erfahrungen der damaligen abendländischen Alchimisten.

Die das Silbernitrat betreffende Stelle in der dem Geber zugeschriebenen Schrift „De inventione veritatis", die im Jahre 1545 gedruckt wurde[1]), lautet folgendermaßen: „Zunächst löse geglühtes Silber in Scheidewasser wie vorher, hiernach koche es in einer Phiole mit langem Hals mit verschlossener Öffnung während eines Tages, bis das Wasser auf seinen dritten Teil gebracht wird, dann stelle es an einen kalten Ort und es entstehen Steinchen nach Art von schmelzbaren Kristallen." Das Silbernitrat ist also gut beschrieben, aber es wurde damals diesen Kristallen kein besonderer Name beigelegt.

Genaue und authentische Angaben über das Silbernitrat verdanken wir dem berühmten Arzt Angelo Sala, geboren zu Vinzenza, der den größten Teil seines Lebens in Deutschland und in der Schweiz zubrachte und zuletzt Leibmedicus des Herzogs von Mecklenburg war. Er befaßte sich viel mit der Anfertigung von Arzneimitteln und hatte Verdienste um die Fortschritte der Chemie und ihre Anwendung. Er führte für das Silbernitrat den Namen „Magi-

1) Geber, De inventione veritatis sine perfectiones incerto interprete Alchemia Geberi cum reliquiès. Bernae 1545 (Gmelin, Geschichte der Chemie. 1797. 1. Bd. S. 19. — Schmieder, Geschichte der Alchemie. 1832. — Kopp, Geschichte der Chemie. — M. Berthellot, Die Chemie im Altertum und Mittelalter. Deutsch 1909. Leipzig und Wien. — Besonders wichtig ist Edmund O. von Lippmanns Werk „Entstehung und Ausbreitung der Alchemie" I. Bd. 1919, II. Bd. 1931.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0054
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

sterium Argenti" oder „Crystalli Dianae" ein und beschrieb in seinem Buche „Opera Medica chimicae" (1. Auflage zu Frankfurt 1647; zu Rom 1650; 2. Auflage 1682) die Darstellung des sogenannten Höllensteins durch Schmelzen des salpetersauren Silbers. — Wie Felix Fritz ausfindig machte, erschien von Sala ein Büchlein unter dem Titel „Septem Planetarum terrestrium Spagirica recensio" zu Amsterdam 1614, worin dieser mitteilte, daß das gepulverte Silbernitrat an der Sonne tief schwarz werde. Er nannte damals das Silbernitrat „Lapis lunearis" und schrieb „Si lapidem lunearem pulveratum ad solem exponas instar atramenti niggerimus". Er stellte auch die Einwirkung auf Papier fest, da er sah, daß Silbernitrat, das er ein Jahr lang in Papier eingewickelt hatte, dieses schwarz färbte.

Der bekannte Alchimist Johann Rudolf Glauber (geb. 1604, gest. 1668), der Entdecker des nach ihm benannten „Glaubersalzes", erwähnt 1653 in seiner „Explicatio Miraculi Mundi" (Amsterdam; eine spätere Auflage erschien 1658): „Wann man auss dem Salpeter und Vitriol ein stark Wasser destilliert und in demselben ein wenig Silber solviret, gemein Regenwasser zuschüttet, das Aqua fort damit zu brechen, so ferbet hernach solches Wasser nicht allein alle harte Höltzer dem Ebenholtz gleich, sondern auch das Beltzwerk und Gefeder kolschwarz." (Glauber Opera chymica". 1658. S. 190.)

Die erste Andeutung über die Eigenschaft der Silbersalze, sich mit organischen Substanzen zu schwärzen, wurden von den alten Schriftstellern dem im 13. Jahrhundert lebenden Grafen Albert von Bollstädt (Bollstädt liegt nächst dem bayrischen Städtchen Lauingen), genannt Albertus Magnus (geb. 1193, gest. 1280) zugeschrieben. Dieser war einer der gelehrtesten Männer des Mittelalters und galt auch als einer der berühmtesten und ältesten Alchimisten [1]). Er war in Schwaben gebürtig, trat in den Orden der Dominikaner, lehrte in verschiedenen Klöstern in Köln, Hildesheim, Regensburg, war Theologieprofessor in Paris und zog schließlich nach Köln, wo er sich während der letzten Jahre seines Lebens ganz den Wissenschaften widmete. Albertus Magnus starb 1280 in Köln, wo er in der Andreaskirche begraben ist. Wegen seiner vielseitigen Bil-

1) Unter anderem beschreibt Albert der Große in seiner Schrift „de mineralibus mundi" unter der Aufschrift „Ignis volans" das Schießpulver und seine Herstellung aus Schwefel, Kohle und Salpeter. — Es sei bemerkt, daß die Schriften seines Zeitgenossen Roger Baco (s. unten) gleichfalls deutliche Spuren der Kenntnis des Schießpulvers enthalten (s. Wiegleb, Geschichte des Wachstums und der Erfindung der Chemie, 1792, I, S. 137). — Vgl. Albertus Magnus von Köln als Naturforscher und das Kölner Autogramm seiner Tiergeschichte. Verlag von Stadeler in München (Österr. Chemiker-Zeitung 1908. S. 274).

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0055
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

dung wurde er durch den Beinamen Albert der Große oder auch des „Doctor universalis" geehrt. Seine chemischen und mineralogischen Schriften waren im Mittelalter äußerst geschätzt und seine in aristotelische Philosophie eingekleideten, naturgemäß höchst unsicheren chemischen Begriffe verraten gründlichen Scharfblick. Er kannte von Metallen nur das Quecksilber, Blei, Zinn, Silber, Kupfer und Gold und erklärte das alchimistische Gold, das ihm zu Gesicht gekommen, für Betrug. In seinen Schriften ist das salpetersaure Silber erwähnt und er kannte die Trennung des Silbers von Gold mittels Scheidewasser. In der ihm zugeschriebenen Schrift „Compositum de compositis" sagt der berühmte „Doctor universalis" von der salpetersauren Silberlösung folgendes: „Sie färbt die Haut des Menschen mit schwarzer, schwer zu entfernender Farbe. (Kopp, Geschichte der Chemie IV, S. 203.)

Die Autorschaft der Schrift „Compositum de compositis" ist durch spätere Forschungen H. Kopps („Beiträge zur Geschichte der Chemie", 1875, III, S. 77) dem alten Albertus aberkannt worden und stammt von einem unbekannten alten Alchimisten..

Entdeckung des in der Natur als Mineral vorkommenden Chlorsilbers durch Fabricius im Jahre 1565.

Das Chlorsilber kommt im Mineralreiche als Silberhornerz (Hornsilber) vor und findet sich in den oberen Horizonten der Silbererzgänge in Freiberg und anderen Silberbergwerken. Es wurde im 16. Jahrhundert als reiches Silbererz erkannt und zuerst von Georg Fabricius im Jahre 1565 beschrieben.

Es hängt dies mit dem Wiedererwachen der beschreibenden Naturwissenschaften im 16. Jahrhundert zusammen, wo insbesondere Konrad Gesner sich als Naturforscher und als vielseitiger Schriftsteller auf dem Gebiete der Zoologie, Botanik, Mineralogie und verschiedenen anderen Wissensgebieten hervortat. Dieser Polyhistor, welcher nach vielen Reisen zuletzt in Zürich als Professor der Philosophie und Arzt wirkte, wurde auch wegen seiner Vielseitigkeit der „deutsche Plinius" genannt. Obwohl vielleicht seine größten Leistungen auf dem Gebiete der Botanik und Zoologie liegen, gab er auch ein Sammelwerk über Fossilien, Edelsteine, Mineralien und Metalle heraus und zwar unter dem Titel „De omni rerum fossilium Genere, Gemmis, Lapidibus, Metallis etc." (Zürich, gedruckt von Jacob Gesnerus 1565). An diesem Werke Gesners arbeiteten ver-

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0056
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

schiedene Naturforscher mit. Den Teil „Über Metalle und ihre Metalle und ihre Namen" bearbeitete Georg Fabricius. Fabricius war im Jahre 1516 in Chemnitz geboren, kam 1553 als Rektor

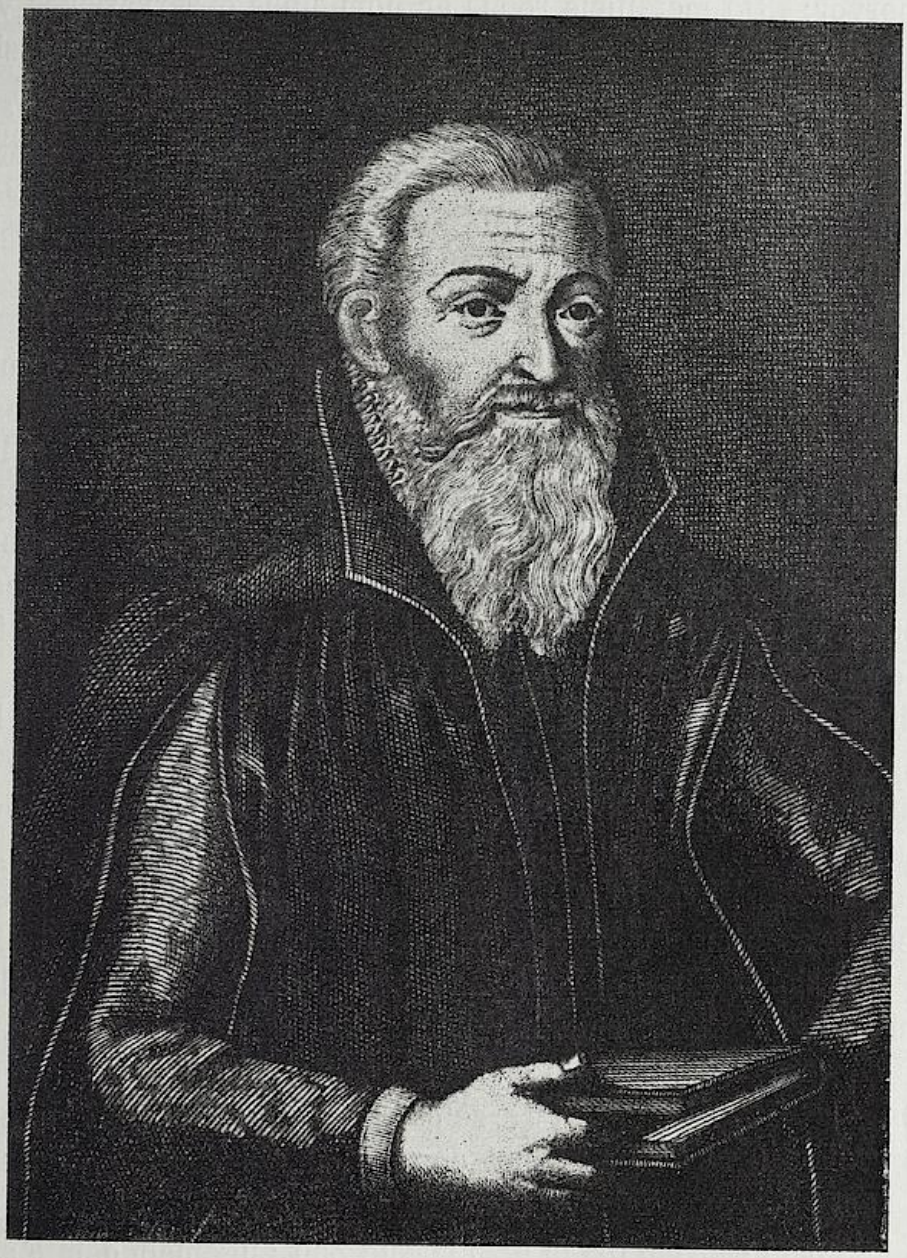


Abb. 5.
Georgius Fabricius Chemnicensis (aus Chemnitz).

der Fürstenschule nach Meißen, nachdem er früher längere Zeit in Italien als Hofmeister gelebt hatte; er starb in Meißen im Jahre 1571.

Fabricius wurde bei seinen Studien viel durch die älteren Arbeiten des berühmten Mineralogen und Hüttenchemikers Georg

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0057
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Agricola (geboren 1490 in Zwickau, gestorben 1555 in Chemnitz) beeinflußt, welcher für die Metallurgie gewirkt hatte. Dies geht aus der Vorrede des uns besonders interessierenden Werkes des Fabricius hervor: „De metallicis rebus ac nominibus observationes variae et eruditae, ex schedis Georgii Fabricii: quibus ea potissimum explicantur, quae Georgius Agricola praeteriit", Zürich 1565, hervor. Dieses Werk, welches eine erstaunliche Kenntnis des Vorkommens der verschiedenen Silbererze bekundet, wurde von seinen Zeitgenossen weniger beachtet als die anderen von diesem Schriftsteller veröffentlichten zahlreichen philosophischen Schriften und Dichtungen.

Sein Ansehen als Dichter war so groß, daß Fabricius im Jahre 1570 von Kaiser Maximilian II. zum gekrönten Dichter erklärt und in den Adelsstand erhoben wurde. Während seine Gedichte längst verklungen und vergessen sind, hat sich sein Werk „De metallicis rebus" bei der Nachwelt wohlverdiente bleibende Anerkennung erworben, weil darin zum ersten Male von einer Art durchscheinenden Silbererzes unter dem Namen „Argentum Cornei coloris translucidum" gesprochen wird, d. i. von Hornsilber, das nichts anderes als unser Chlorsilber ist. Fabricius erwähnt, daß das Hornsilber lederfarbig, weich wie Blei und so leicht schmelzbar sei, daß es an einer Kerzenflamme schmilzt, aber er weiß nichts von der Veränderung desselben im Lichte. Dies muß ausdrücklich erwähnt werden, weil der französische Physiker Arago gelegentlich einer im Jahre 1839 bei der Bekanntmachung der Daguerreotypie gegebenen historischen Übersicht diesem Zitat noch hinzufügte: „Diese Substanz ging unter dem Einflusse des Lichtes aus Gelblichgrau in Violett über." Diese Worte erweckten bei verschiedenen Abschreibern den Glauben, als habe Fabricius selbst dieses Verhalten erkannt und ausgesprochen (was jedoch nicht der Fall ist); in diesem Sinne wurden Aragos Angaben oft (mit oder ohne Quellenangabe) abgedruckt und man schrieb bis in die neueste Zeit allgemein dem Fabricius eine Entdeckung zu, die er gar nicht gemacht hat. Diese in der Literatur durch viele Jahre festgelegte irrige Meinung, daß Fabricius die Lichtempfindlichkeit des Chlorsilbers gekannt haben soll, habe ich bereits 1881 richtiggestellt (1. Auflage meiner „Geschichte der Photographie" 1881; 3. Aufl. 1905). Trotzdem ist noch in dem 1898 erschienenen Werke von Colson „Mémoires originaux des créateurs de la Photographie" (S. 7) sowie in Ludwig Darmstaedters „Handbuch zur Geschichte der Naturwissen-

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0058
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

schaften und Technik" (2. Aufl. 1908, S. 1559) diese irrtümliche Ansicht, daß Fabricius die Schwärzung des Chlorsilbers am Sonnenlichte entdeckt haben soll, enthalten.

Diese langwährende Unsicherheit über die Uranfänge der Photographie ist offenbar darauf zurückzuführen, daß das Werk des Fabricius äußerst selten geworden ist und schwer zugänglich erschien. Deshalb brachte Eder in seinen „Quellenschriften zu den frühesten Anfängen der Photographie" 1913 den lateinischen Urtext des Fabricius über Silber nebst der deutschen Übersetzung. Die Titel- und Schlußvignetten sind genaue zinkotypische Nachbildungen der Holzschnitte des in der Wiener Hofbibliothek vorfindlichen Originales vom Jahre 1565.

Das Porträt des Georgius Fabricius (Abb. 5) ist in der Saxonia-Sammlung des königlichen Kupferstichkabinetts in Dresden enthalten. Das Blatt ist wohl ein Kupferstich aus der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts, also nach einem älteren Blatt oder Gemälde kopiert. Herr Prof. Dr. Robert Luther hatte die Freundlichkeit, ein Negativ nach diesem Kupferstich in seinem Laboratorium für wissenschaftliche Photographie in Dresden herstellen zu lassen, wonach die zu Eders „Quellenschriften zu den frühesten Anfängen eder Photographie" 1913 beigegebene heligraphische Reproduktion hergestellt wurde. — Ein anderes Bild des Fabricius findet sich als Lithographie in der von Baumgarten-Crusius herausgegebenen Biographie desselben (De Georgii Fabricii vita et scriptis, 1839, Meißen).

Seit der Entdeckung der „Daguerreotypie" beherrschte die von Arago verursachte irrtümliche Meinung „die Geschichtsschreibung der Photographie", weil offenbar keiner der Autoren das sehr seltene lateinische Büchlein des Fabricius in der Hand gehabt hat. Eder war der Erste, welcher in der Literatur die durch viele Jahrzehnte festgelegte irrige Meinung, daß Fabricius die Lichtempfindlichkeit des Chlorsilbers gekannt habe, in seiner ersten Publikation über die „Geschichte der Photographie" im Jahre 1881 (Photograph. Korrespondenz) richtigstellte und dies aus der Originalurkunde nachwies.

Darauf wies Eder in der 3. Auflage seiner „Geschichte der Photographie" 1905 S. 18 hin. Auf diese Sachlage kommt George Potonniée in seiner „Histoire de la Découverte de la Photographie" 1925, Paris, Paul Montel, S. 60 in einer Weise zu sprechen, welche den wahren Sachverhalt entstellt.

Herr Potonniée will die Ursprünglichkeit von Eders Aufklärungs-

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0059
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

arbeiten nicht gelten lassen. Er erzählt uns, daß der französische Physiker Ed. Becquerel in seinem physikalischem Buch „La Lumièrè" (1868) diese Ansicht Aragos nicht geteilt habe, — Becquerel begründete seine Äußerung aber nicht näher auf Grund der alten Originalquelle; es ist deshalb eine nicht verwunderliche Tatsache, daß alle späteren Geschichtsschreiber der Photographie (auch die französischen) mehr der Autorität Aragos vertrauten, als der vagen Äußerung Becquerels, um die sich niemand kümmerte. Dieser Konfusion trat Eder zuerst im Jahre 1881 entgegen und seine Auffassung ging von da an in die Fachliteratur über. Nun begeht Herr Potonniée die Unrichtigkeit, daß er schreibt: „Schon Fabre habe in seinem „Traité Encyclopédique de Phot." vom Jahre 1889 diese Richtigstellung vor Eder vorgenommen."

Potonniée hat offenbar nur die letzten Auflagen von Eders „Geschichte" von den Jahren 1892 oder 1905 vor sich liegen gehabt und es nicht der Mühe wert gefunden, zur Feststellung der historischen Chronologie in Eders entscheidenden ersten Publikation vom Jahre 1881 nachzusehen. Er hätte sonst finden müssen, daß C. Fabre 8 Jahre nach Eder geschrieben hat. Mit diesem hervorragenden Schriftsteller auf dem Gebiete der wissenschaftlichen Photographie stand Eder im Schriftentausch und es ist erfreulich, daß Fabre sich Eders Feststellungen anschloß; C. Fabre beanspruchte selbstverständlich niemals eine Priorität. Auch Waterhaus (Phot. Journal., Juni 1903) bestätigte völlig Eders Darstellung.

Die Herstellung des Chlorsilbers auf nassem Weg durch Alchimisten des 16. und 17. Jahrhunderts.

Basilius Valentinus.

Die für die Photographie später so wichtig gewordene Herstellung des Chlorsilbers aus Silbernitratlösung mit Kochsalz auf nassem Weg war sicherlich schon frühzeitig bekannt. Man schrieb diese Entdeckung lange Zeit dem mysteriösen alten Alchimisten und Scheidekünstler Basilius Valentinus zu, der angeblich ein Benediktinermönch war und um das Jahr 1413 im Peterskloster in Erfurt gelebt haben soll, was neue Forschungen als unrichtig erwiesen haben, denn ein solcher hat niemals existiert. Die unter seinem Namen veröffentlichten Druckschriften sind angeblich lange nach seinem Tode gesammelt und herausgegeben worden, sie erfuhren viele Ausgaben, in denen sehr viele wichtige chemische Entdeckungen verschiedener anonymer Alchimisten niedergelegt wurden[1]).

1) Nach der Überlieferung unterschied Basilius Valentinus in chemischer Bezeichnung das Wismut und Zink, stellte reines Quecksilber dar, entdeckte die Salzsäure, das Ammoniak, Knallgold und den Bleizucker, erforschte genau das Antimon und gab die Fällbarkeit der Silberlösungen durch Kochsalz und Kupfer an. Die umfangreichste Herausgabe der gesammelten Schriften des Basilius Valentinus, die nach der Einbegleitung von dem Mediziner Doktor Petraeus „aus einigen alten Manuskripten aufs Fleissigste verbessert wurde", erschien bei Gott-

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0060
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

In den Schriften des sogenannten Basilius Valentinus sind die Beobachtungen mehrerer Autoren niedergelegt[1]). Vieles Chemische und Alchimistische in diesen Schriften ist aus Paracelsus entlehnt, auch Einzelheiten der analytischen Chemie. Der ganze Stil der sogenannten „Basilius Valentinus-Schriften" ist paracelsisch, beziehungsweise zeigt das Bemühen, den Paracelsus nachzuahmen und zugleich aus ihm abzuschreiben. Sie stammen aus der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts und haben mehrere Verfasser und Kompilatoren. Die neueste Forschung hat als solchen auch Nikolaus Soleas aus Böhmen für einen Teil des „Letzten Testamentes" ermittelt. Gewiß ist der Herausgeber der sogenannten Basilius Valentinus-Schriften, Johann Thölde, nicht ihr Verfasser. Thöldes Arbeiten sind völlig anders in Darstellung und im Stil des Denkens. Die erste Schrift, welche unter dem Namen „Basilius Valentinus" veröffentlicht wurde, ist betitelt: Ein kurtz Summarischer Tractat Fratris Basilij Valentini des Benedicter Ordens, Von dem großen Stein der Uralten. — Eisleben 1599. (Herausgegeben von Johann Thölde.)

Dieser Thölde ist der Herausgeber folgender Werke:

1601 erfolgen zwei Nachdrucke obengenannten Buches in Leipzig und Frankfurt.

1603 erschienen zu Leipzig: „Von den natürlich und obernatürlichen Dingen" und „De occulta Philosophia oder von der heimlichen Wundergeburt der 7 Planeten".

1603 Haliographia (Leipzig).

1604 Triumph-Wagen Antimonii Basilii Valentini (Leipzig), welche eine der berühmtesten Schriften ist. Daselbst ist eine Bemerkung (die fälschlich dem Roger Bacon unterschoben ist) enthalten, in der von der Schmelzbarkeit des künstlichen Chlorsilbers die Rede ist.

---

fried Richter in Hamburg (1717 und 1740). Neuere Forschungen aber zeigten, daß der Herausgeber der ersten Ausgaben des sagenhaften Basilius Valentinus der Sekretär des Rosenkreuzordens J. Thölde war, welcher Mitbesitzer von Salzwerken gewesen ist.

1) Ich folge in dieser Schilderung der Schriften des Basilius Valentinus größtenteils den mir freundlichst direkt zur Verfügung gestellten Mitteilungen des Herrn Prof. Dr. Franz Strunz, Prof. f. Geschichte d. Naturwissenschaften a. d. Wiener Technischen Hochschule (1929), die mit dem Hinweis auf das „Buch großer Chemiker" schließt. E.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0061
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Ferner wurde „Das letzte Testament des Basilius Valentinus“ von Georg Claromontanus in Jena herausgegeben (1626?). (II. Ausgabe 1651 von C. Dietzel in Straßburg.) Das sind die wichtigsten ältesten Drucke.

Die Hauptquellen der sogenannten Basilius Valentinus-Schriften sind also Paracelsus und für einige Teile die metallurgisch-alchimistischen Bücher des Nicolaus Soleas, ja letzterer ist direkt der Verfasser mehrere Teile der Basilius Valentinus-Schriften. Die anderen Autoren kennt man bis jetzt nicht.

Der Titel des Büchleins vom Bergwerk (Zerbst 1600) des Nicolaus Soleas lautet genau:

> Ein Büchlein von dem Bergwergk / wie man dasselbig nach der Rutten und Witterung bawen soll / sehr dienstlich / und zu wissen nötig / durch Nicolaus Soleam Boemum zu Kauff getragen / Jtzt durch Eliam Montamum, Fürstlichen Antaltisten Leib-Medicum zum Briege. Erstlich an Tag geben.

Über den sogenannten „Basilius Valentinus“ hat in neuester Zeit Felix Fritz (Berlin) gearbeitet. Vergleiche seine wertvolle Untersuchung in der „Zeitschrift für angewandte Chemie“ Bd. 38 (1925), 325.) In dem von Günther Bugge, Franz Strunz, Ernst Darmstaedter, Lippmann und anderen Historikern der Naturwissenschaften herausgegebenen Werke „Das Buch der großen Chemiker“, 2 Bde., Berlin 1929, Verlag Chemie G. m. b. H., behandelt Felix Fritz ebenfalls dieses Thema auf kritischer Grundlage.

Die „Chymischen Schriften des Basilius Valentinus“ sind erst im Jahre 1677 gedruckt worden, das wäre einige Jahrhunderte nach seinem angeblichen Todesjahre. Im vierten Buche dieser „Chymischen Schriften“, die „Handgriffe“ genannt, wird erwähnt, daß Kochsalz in Silberlösung einen Niederschlag erzeugt, indem dort angegeben wird, „Kupfer, sowie gemeines Salz schlägt das Silber nieder“. Selbstverständlich entsteht im ersten Falle metallisches Silber, im letzteren Chlorsilber.

Wenn auch ein Anonymus unter dem Namen Basilius Valentinus über die Silbersalze schrieb, so geht aus der ganzen Sachlage hervor, daß die Kenntnis der Bereitung des auf nassem Wege hergestellten Chlorsilbers in weiteren Kreisen der alten Alchimisten bekannt war. Dies geht auch aus den vielverbreiteten berühmten Schriften des deutschen Arztes und Alchimisten Oswald Croll (Crollius) hervor, der in seinen Druckschriften im Jahre 1608

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0062
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

die Fällung des Chlorsilbers aus wässeriger Silbernitratlösung mit Kochsalz, die Reinigung mit Wasser und die künstliche Herstellung des Hornsilbers lehrte, welches er „Luna cornea“ nannte. (Nach dem alchimistischen Zeichen für Silber, das durch „Luna“, den Mond, ausgedrückt wurde.) Es ist bemerkenswert, daß Crollius nicht für alle seine Angaben die Priorität in Anspruch nahm, da er selbst in der Erinnerungsvorrede zu seiner „Basilica chymica“[1]) schreibt: „Was ich aber fast in zwanzig ganzen Jahren in meinen vielfach gefährlichen und mühesamen Reisen in Frankreich, Italien, Deutschland, Ungarn, Böhmen und Polen von den allerberühmtesten Alchimisten und gelehrten Leuten teils durch durch große Geschenke und Auswechslung seiner Sekreten (meiner eigenen praxi und Erfindungen zu schweigen) durch unablässigen Fleiß und sorgfältiger Nachforschung erlernet . . .“ wird zum allgemeinen Nutzen mitgeteilt.

Die erste Ausgabe der Basilica Chymica von Crollius erschien im Jahre 1608, ein Jahr vor seinem Tode. Es erfuhr später 18 Auflagen; eine deutsche Übersetzung erschien im Jahre 1647 in Frankfurt a. Main. Crollius ist ein Repräsentant der damaligen Denk- und Forschungsrichtung auf dem Gebiete der Alchimie, Theosophie und Medizin, weshalb Eder in seinen „Quellenschriften zu den frühesten Anfängen der Photographie 1913“ größere Stellen des Textes sowie das höchst merkwürdige Titelblatt der ersten Ausgabe wiedergibt. Das Titelblatt zeigt die Porträte jener alchimistischen Meister, die er als seine Vorgänger schätzte, nämlich den sagenhaften Hermes Trismegistos, Geber, Morienus, Roger Baco, Raimundus Lullius und Teophrastus Paracelsus. Der Name Basilius Valentinus findet sich nicht darunter und so bleibt es fraglich, ob Crollius die Bereitung des Chlorsilbers aus älteren Quellen schöpfte, oder ob er sie durch eigene Versuche gefunden hat. Jedenfalls trug er von allen Alchimisten damaliger Zeit am meisten zur Verbreitung der Kenntnisse des auf nassem Wege bereiteten Chlorsilbers bei.

---

1) Der genaue Titel dieses Werkes lautet: „Osualdi Crollii, Veterani Hassi Basilica Chymica Continens. Philosophicam propria laborum experientia confirmatam descriptionem et usum Remediorum Chymicorum Selectissimorum é Lumine Gratia et Natura Desumptorum. Francofurti 1608.“

Diese älteste Ausgabe ist äußerst selten, und der Verfasser fand sie in der Wiener Hofbibliothek. Diese älteste Ausgabe des Crollius kennt z. B. Poggendorff in seinem sonst so vollständigen „Biographisch-literarischem Lexikon“ 1863 nicht.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0063
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Robert Boyles Untersuchungen über Chlorsilber und seiner Schwärzung „an der Luft" im Jahre 1667.

Wie aus den oben mitgeteilten Proben des allgemeinen Standes der Chemie bis zu Anfang des 17. Jahrhunderts hervorgeht, war die Erkenntnis chemischer Naturvorgänge durch theosophische und kabbalistische Irrtümer getrübt. Ungefähr um die Mitte des 17. Jahrhunderts brach sich aber die exakte Naturforschung allmählich Bahn und insbesondere trat Robert Boyle (geboren zu Lismore in Irland 1627, gestorben 1691 in London, wo er einige Jahre wohnte) für die genaue experimentelle Beobachtung chemischer und physikalischer Phänomene ein. Boyle war einer der Stifter der berühmten englischen wissenschaftlichen Gesellschaft, der Royal Society, und einer der Direktoren der mächtigen ostindischen Kompanie. Er bekämpfte viele alchimistische Vorurteile seiner Zeit, ebenso die alte Lehre von den vier Grundstoffen und definierte das Element als einen nicht weiter zersetzbaren Körper, studierte weiter die Gesetze der Gase und beschäftigte sich auch als einer der ersten mit der experimentellen Erforschung der chemischen Verwandtschaft.

Zu seinen hervorragendsten Schriften gehören die „Experiments and Considerations upon colours" 1663, welche in lateinischer Sprache mit der Aufschrift „Experimenta et considerationes de coloribus" im Jahre 1667 in Genf erschienen. Ferner sind sie in der englischen Gesamtausgabe von Boyles Werken (London 1772) enthalten, welche auch mit dem Porträt Boyles geschmückt ist, dessen Reproduktion wir in Abb. 6 beifügen.

Boyle vertrat die Ansicht, daß das Licht eine körperliche Natur habe und der Wärmestoff wägbar sei und beschrieb unter anderem viele chemische Reaktionen und die dabei auftretenden Farbenänderungen. Er schilderte seine Versuche in Form von Briefen an einen Freund, den er Pyrophilus nennt, ein Name, den er sich selbst in dritter Person beilegte. Er schildert unter anderem die Wirkung von Säuren und Laugen auf Pflanzenfarben (z. B. die Farbenänderung von Lackmus, Kreuzbeeren-, Veilchensaft usw.). In einer großen Reihe von Experimenten erwähnt er chemische Farbenänderungen aller Art und kommt hierbei auch auf die Farbenänderung des Chlorsilbers zu sprechen. Im „Experimentum XXXVI" obigen Buches findet sich eine für die Geschichte der Photographie wichtige Stelle, worin er die Fällung des weißen Chlorsilbers und die Schwärzung desselben beim freien Liegen „an der Luft" be-

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0064
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

schreibt; hierbei erkennt er allerdings nicht die Ursache der Schwärzung als eine Lichtwirkung, sondern sucht sie in einer Wirkung der

Abb. 6. The honorable Robert Boyle
(nach einem Gemälde von J. Kerßeboom, gestochen von B. Baron).

Luft. Immerhin wurde die Kenntnis des Chlorsilbers durch seine Arbeiten erweitert, weshalb Eder den Text des betreffenden „Experi-

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0065
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

mentum XXXVI" in Boyles lateinischer Ausgabe „Experimenta et considerationes de coloribus" samt deutscher Übersetzung in seinem Werke „Über die frühesten Anfänge der Photographie" mitteilte. Die nüchterne und scharfe Beobachtung Boyles weicht auffällig von der verworrenen Mystik und Überschwenglichkeit seiner Vorgänger sowie mancher seiner Nachfolger (z. B. Balduin) ab. Der Weg von der Entdeckung des Chlorsilbers bis zur wahren Ursache seiner Schwärzung am Lichte war aber noch ein sehr weiter.

Über die Auffassung Boyles kam man in damaliger Zeit nicht hinaus. Z. B. schreibt Lémery in seinem „Cours de Chymie", 9. Aufl., Paris 1698, S. 1 über Chlorsilber: „Le precipité se fait avec le sel ou avec le cuivre, brunit en se sechant et même à l'ombre, c'est sans doute à cause de la petite portion de cuivre qu'il contient." Lémery sah also das Chlorsilber sogar im Schatten dunkel werden. Statt aber diese Beobachtung weiter zu verfolgen, nimmt er an, es steckte noch eine Spur Kupfer darin, welche die Verfärbung bewirke (Felix Fritz, Phot. Industrie 1925, S. 586).

Es ist überhaupt eine eigentümliche Erscheinung, daß die alten Gelehrten, selbst jene, welche sich speziell mit dem Lichte beschäftigten, so äußerst spärliche Andeutungen über dessen chemische Wirkung gaben. Dies gilt nicht nur von den alten Griechen, sondern auch von den Arabern [1]).

Auch berühmte Gelehrte späterer Zeit, wie Roger Bacon (* 1214, † 1294), Porta (* 1538, † 1615), Kepler (* 1571, †1642), Huyghens (* 1625, † 1695), Newton (* 1642, † 1727), welche die Optik in neue Bahnen drängten, übersahen den Einfluß des Lichtes auf die innere Beschaffenheit der Materie.

Im 16. und 17. Jahrhundert aber tauchten die Anfänge der Camera obscura und des Naturselbstdruckes auf, welche beide für die Erfindungsgeschichte der Photographie von solcher Bedeutung sind, daß wir später darauf näher eingehen wollen.

Hombergs Versuche zum Schwarzbeizen von Bein durch Auslegen ins Sonnenlicht 1694.

Im Jahre 1694 machte der deutsche Advokat Wilhelm Homberg (geb. 1652, in Batavia) bemerkenswerte Mitteilungen über

1) Risner gab 1570 in Basel das Buch „Thesaurus Opticae" heraus, worin die arabischen Forscher, soweit sie damals bekannt waren, berücksichtigt und ihre Angaben über das Licht mitgeteilt sind. (Fiedler, De Lucis effectibus chemicis, 1834, S. 2.)

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0066
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Silbernitrat. Er war 1674 durch Otto von Guericke in Magdeburg zu chemischen Studien angeregt worden, machte zu Studienzwecken auf dem Gebiete der Naturwissenschaften und Medizin Reisen nach Italien, Frankreich, England, Holland, Schweden, Ungarn, und hielt sich mehrmals in Paris auf, wo er 1691 Mitglied der Akademie wurde und daselbst 1715 starb.

Am 4. September 1694 machte Homberg der königl. Akademie der Wissenschaften in Paris mehrere Mitteilungen über verschiedene seiner Experimente[1]). In Tome II der „Histoire de l'Academie Royale du sciences à Paris, depuis 1686 jusqu' à son renouvellement en 1699" S. 129, Punkt 7 machte er eine Mitteilung über das Beizen eines Knochen mit Silbernitratlösung und seine Schwärzung an der Sonne. Die Stelle lautet:

„7. Il (Homberg) a fait voir une petite boîte marbrée fait d'os de bœuf, qu'on avoit trempé, dans le l'eauforte affaiblie ou l'on avoit fait dissoudre de l'argent. Cet os exposé ensuite au soleil a noirci; 7on l'a mis sur le tour pour le marbrer."

Daraus geht hervor, daß Homberg in der Pariser Akademie im Jahre 1694 eine kleine marmorierte Büchse aus Ochsenbein vorzeigte, die er durch Eintauchen des Beines in eine Lösung von Silber in verdünnter Salpetersäure und dann durch Aussetzen an die Sonne geschwärzt hatte. Dieses Bein hatte er dann in eine Drehbank eingespannt, um ihm durch Abdrechseln eine marmorierte Oberfläche zu erteilen, indem beim Abdrehen einige weiße Beinstellen unter der schwarzen Oberfläche bloßgelegt wurden, die dann auf der kleinen Büchse wie eine Marmorierung aussahen.

Die Erzielung einer Marmorierung durch Abdrehen eines mittels Silberlösung schwarz gebeizten Knochenstückes war also der Endzweck des Hombergschen Experimentes. Es fiel ihm aber nicht ein, beim vorausgehenden Schwärzungsprozeß Licht- und Schattenwirkung zu unterscheiden; er legte weder Schablonen noch Bindfaden um das silberhältige Knochenstück, um ein Lichtbild (Schattenbild) zu erzeugen, wie dies später Schulze getan hat, der aber genau die Lichtwirkung von der Wärmewirkung unterschied und das Licht zu einer Bilderzeugung benützte, darum also der erste Ent-

1) Vgl. Felix Fritz „Chemiker-Zeitung" 1914. Nr. 22. Phot. Rundschau 1914, S. 221 und 1915, S. 30; ferner: Eder, Quellenschriften zu den frühesten Anfängen der Photographie. 1913. S. 173. — Eder, „Zur Geschichte der Lichtempfindlichkeit der Silbersalze". Phot. Industrie. 1925. Heft 37.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0067
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

decker der chemischen Lichtwirkung auf Silbersalzen sowie ihrer Ausnützung zu einem photographischen Prozeß ist.

Da im 17. Jahrhundert Sonnenschein und Wärme, Himmelslicht und atmosphärische Luft als Agenzien bekanntlich nicht auseinandergehalten wurden, so erscheint es als ein nachträgliches Hineintragen einer in Hombergs Publikation nirgends ausgesprochenen Idee, wenn ein Autor (Fritz) behauptet, daß „er (Homberg) die Veränderung des Silbernitrates am Lichte bei Gegenwart organischer Substanzen" entdeckt habe. Wenn man die uns heute kleinlich anmutende, damals aber allgemein übliche Beschreibung aller den alten Naturforschern interessant erscheinenden Versuchseinzelheiten kennt, wenn man zum Beispiel bei Homberg (a. a. O.) liest, daß eine Katze unter der Glasglocke einer Luftpumpe nach dem genau gezählten vierten Stoße des Luftpumpenkolbens im Rezipienten krepierte usw., so muß man erwarten, daß Homberg wenigstens gesagt haben würde, daß der silberhältige Knochen an der dem Sonnenlichte zugewendeten Oberfläche, nicht aber an der Schattenseite schwarz werde; dies hätte Homberg sagen müssen, wenn er sich einer Licht- und Schattenwirkung bewußt gewesen wäre.

Homberg hat die Phänomene beim Schwarzbeizen des Ochsenknochens nicht richtig erkannt; er glaubte wahrscheinlich eine Wirkung der Sonnenwärme vor sich zu haben; demzufolge gab die von ihm vorgenommene Demonstration der mit Silbersalz gebeizten und gedrechselten kleinen Büchse aus Ochsenbein keinen Anstoß zur Erkennung einer photographischen Lichtwirkung. Hätte er richtig beobachtet, so hätte er sagen müssen, daß der silbernitrathaltige Knochen an der dem Sonnenlicht abgewendeten Seite nicht oder später an der Schattenseite schwarz werde.

Bei allem Interesse, das man Hombergs Experiment (Beizen von Knochen mit Silbernitrat und Schwärzen durch Auslegen an die Sonne) entgegenbringt, muß man sagen, daß Homberg seinerzeit keinen bemerkenswerten Einfluß auf die Fortschritte der Photochemie hatte und daß seine Mitteilung in keiner Weise die Priorität Schulzes beeinträchtigen kann.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0068
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

VIERTES KAPITEL.

VERSUCHE MIT NATURSELBSTDRUCK IM 16. UND 17. JAHRHUNDERT.

Nach der Erfindung der Buchdruckerkunst im 15. Jahrhundert erhielt die Methode der Illustration von Druckschriften mit geschnittenen Holztafeln (Holzschneidekunst) größere Bedeutung, ebenso der Kupferstich. Zahlreiche Werke des 16. Jahrhunderts sind in dieser Weise illustriert. Schon damals kamen die Naturforscher und die Herausgeber botanischer Werke, veranlaßt durch die großen Kosten, welche die Illustration derselben mittels des Holzschnittes oder Kupferstiches verursachte, auf den Gedanken, ob es nicht möglich wäre, die Pflanzen, Blätter usw. unmittelbar selbst zum Abdrucke zu benutzen. Die frühesten Arbeiten dieser Art scheinen auch tatsächlich für die damalige Zeit — so schlecht und primitiv sie auch waren — genügend gut gewesen zu sein, da man ihrer vielfach in älteren Schriften rühmend erwähnt und das Verfahren zur Nachahmung empfohlen findet.

Leonardo da Vinci war anscheinend der Erste, der im 15. Jahrhundert Versuche zum Abdruck von Pflanzen machte[1]). Er sagt in seiner großen atlasförmigen Handschrift „Codice Atlantico", die wahrscheinlich vor 1490 begonnen wurde und bis an sein Lebensende (1519) reicht, auf Blatt 72 folgendes: „Dieses Papier muß mit Lampenruß, vermischt mit süßem Öl, angestrichen und dann das Blatt der Pflanzen mit Bleiweiß in Öl dünn gefärbt werden, wie man es mit den Typen in der Buchdruckerpresse macht und dann wie gewöhnlich drucken und so wird das Blatt (d. h. sein Abdruck) in den Vertiefungen dunkel erscheinen und hell in den Erhöhungen..."

Leonardo hat seinem Manuskript einen Abdruck eines solchen Naturselbstdruckes nach einem Blatt Salvia officinalis (Gartensalbei) beigegeben.

Die spätere Geschichte des Naturselbstdruckes studierte insbesondere Karl Kampmann, über Anregung Eders an der

1) Feldhaus, Leonardo der Techniker und Erfinder (Jena 1913. S. 71 und 72).

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0069
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt (Eders Jahrbuch für Photographie 1899, S. 133), welchen Ausführungen wir im Nachstehenden folgen: Die Schriften Leonardo da Vinci's wurden erst im 18. und 19. Jahrhundert bekannt, so daß die erste gedruckte Beschreibung des Naturselbstdruckes von Pflanzen mit dem Jahre 1757 zu datieren ist. Diese Erzeugnisse des Naturselbstdruckes wurden unter dem Namen „Ectypa plantarum" in dem Kunstbuche des Alessio Pedemontese (nach anderen: Alexis Pedemontanus), Milano 1557 beschrieben, welches 1593 von Hans Jacob Wecker, Stadtarzt zu Kolmar, ins Deutsche übersetzt wurde. Im Jahre 1664 beschreibt Mr. de Moncoys („Journal des voyages", Lyon, Vol. II) die Art, Pflanzen abzudrucken, wie er es selbst in Rom von einem Dänen namens Welgenstein (oder Welkenstein) gelernt hat.

In der Hofbibliothek (jetzt Nationalbibliothek) in Wien befindet sich ein Werk des französischen Professors De la Hyre, das Naturselbstdrucke aus dem 17. Jahrh. enthält. Es wurde dem König von Schweden gelegentlich eines Besuches als ältestes, in Naturselbstdruck hergestelltes Werk gezeigt („Neues Wiener Abendbl." vom 26. Februar 1904, S. 3), jedoch ist dies irrtümlich, weil (wie oben erwähnt) ältere Prioritätsansprüche vorhanden sind.[1])

In dem Buche „Nützlicher und curieuser Künstler", Nürnberg 1728, ist das Rezept „Ein natürliches Laub mit allen Adern abzudrucken", in derselben Weise angegeben wie bei Pedemontese. Um diese Zeit finden sich solche Beschreibungen überhaupt häufig. Der Provisor der Mainzer Hofapotheke, Ernst Wilhelm Martius, gab im Jahre 1785 sogar ein eigenes Werkchen unter dem Titel „Neueste Anweisung, Pflanzen nach dem Leben abzudrucken", Wetzlar, 8°, heraus, und J. Conr. Gütle bringt in seinem Werke „Über die Kupferstecherei", 1793, S. 119, die Beschreibung, Pflanzen abzudrucken, nach dem Buche des Martius.

Im Jahre 1798 erschien zu Brandenburg J. H. A. Dunkers „Pflanzenbelustigung oder Anweisung, wie man getrocknete Pflanzen auf eine leichte und geschwinde Art sauber abdrucken kann" mit fünf schwarzen und fünf kolorierten Abbildungen; es erlebte sogar zwei Auflagen, und noch im Jahre 1809 gibt Graumüller in Jena seine „Neue Methode von natürlichen Pflanzenabdrücken in- und ausländischer Gewächse" heraus.

Das Verfahren zur Herstellung dieser Abdrücke bestand, den Berichten der oben angeführten Autoren nach, in der ersten Zeit darin,

1) La Hyre's Werk erschien 1711 (La Lumière, 1855. S. 150).

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0070
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

daß die getrockneten Pflanzen in den Rauch einer Öllampe oder einer Kerze gehalten wurden, bis sie vollkommen und gleichmäßig berußt waren; dann wurden sie zwischen zwei Blätter weiches Papier gelegt und so lange mit dem Falzbein oder der Hand überfahren, bis sich der Ruß den Papieren mitgeteilt hatte, wodurch eventuell zwei Abdrücke zugleich entstanden. Später wendete man an Stelle der Rauchschwärze entweder die gewöhnliche Schwärze der Buch- oder Kupferdrucker, oder auch eine andere, mit zähem Firnis vermischte beliebige (rote, braune usw.) Farbe an und erhielt auf diese Weise minder vergängliche Abdrücke. Diese Ectypa waren aber desungeachtet noch sehr mangelhaft und unvollkommen, und ihre Anfertigung ging sehr langsam von statten, da das Einschwärzen der Pflanzen mit dem Buchdruckerballen viel Zeit raubte. Auch bot noch der Umstand der weiteren Verbreitung ein großes Hindernis, daß man sehr viele Pflanzen gleicher Art vorbereitet haben müßte, um die nötige Zahl von Abdrücken zu erzielen, da eine und dieselbe Pflanze, selbst bei sorgfältigsten Behandlung nur sehr wenige gute Abzüge erlaubte. Bei den auf diesem Wege erzielten Naturselbstdrucken waren demnach die Pflanzen in ihrer Struktur entweder einfarbig, schwarz, braun

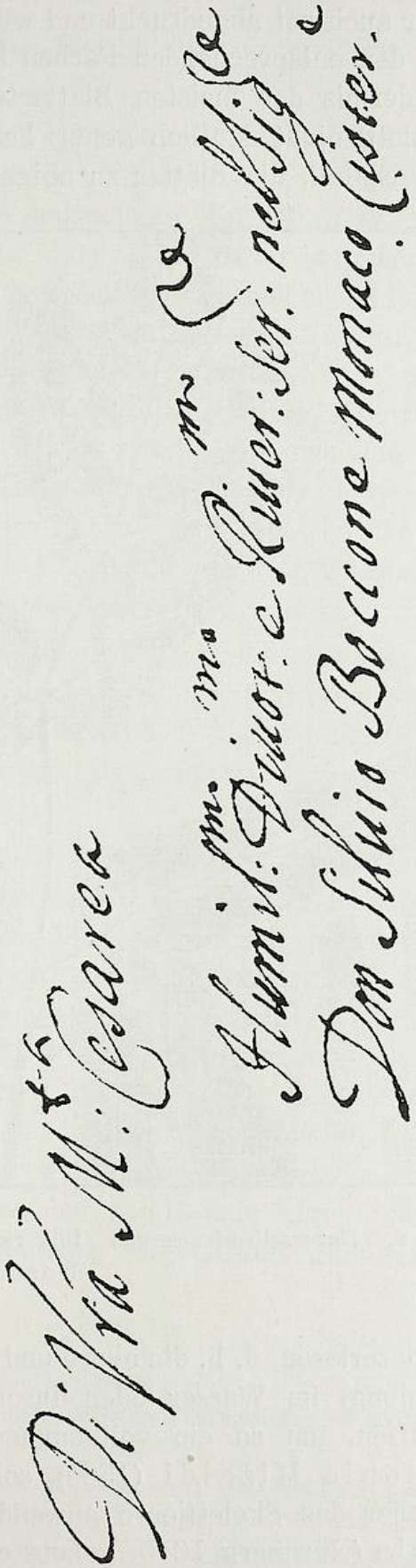


Abb. 7.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0071
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

oder auch rot abgedruckt und wurden später auch durch Handmalerei mit den entsprechenden Farben koloriert. Da aber die oft sehr dicke Epidermis der meisten Blattarten das eigentliche Blattgeäder (das Skelett) nicht deutlich genug hervortreten ließ, geriet man bald auf den Einfall, die Blätter zu obigem Zwecke zu skelettieren oder

Abb. 8. Naturselbstdruck von „filix ramosa", ausgeführt vom Zisterziensermönch Boccone 1685.

zu mazerieren, d. h. die obere und untere Blatthaut durch Mazerierung (Fäulung) im Wasser oder durch eine chemische Beize hinweg zu schaffen, um so ein vollkommen reines Blattgerippe zu erhalten; Antonio Mizaldi (1560) soll einer der ersten gewesen sein, welcher das Skelettieren anwendete, und dem Marc Aurel Severin (Nürnberg 1645) gelang es sogar, das Blatt einer Opuntia

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0072
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

dergestalt zu präparieren, „daß alles Fleisch hinweg und nur die harten fibrae geblieben sind.

Auf diese Weise illustrierte alte Werke sind nichts Seltenes, und finden sich solche in den meisten größeren Bibliotheken. Besonders reich an solchen ist aber die Wiener kaiserliche Hofbibliothek. Als eines der ältesten wäre hier die aus dem Jahre 1685 stammende Handschrift zu nennen, welche von dem Zisterziensermönch Silvio Boccone stammt und folgenden Titel trägt „Disegni Naturali et Originali consacrati Alla Sua Maesta Cesarea di Leopoldo Primo usw. Monaco Cisterciense“ [1]). (Folioband, 42 Tafeln mit 82 Pflanzenabbildungen. Wiener Hofbibliothek, Nr. 11 102.) Die Widmung an Kaiser Leopold I. enthielt den Text: „Eurer Kaiserl. Majestät untertänigster ergebenster Diener im Herrn Don Silvio Boccone, Zisterziensermönch“. In Abb. 7 bringen wir das Faksimile dieser alten Handschrift mit dem Namenszuge Boccones.

Diese ältesten uns erhalten gebliebenen Versuche des Naturselbdruckes wurden in Eders „Geschichte der Photographie“ zuerst 1905 reproduziert und wir bringen in Abb. 8 und 9 Faksimiles der Bocconeschen in Druckerschwärze ausgeführten Naturselbstdrucke von Pflanzen.

Als andere bemerkenswerte Arbeiten müssen die Werke des Prof. Kniphof genannt werden. Prof. Joh. Hieron. Kniphof betrieb 1728—1757 nachweislich den Naturselbstdruck geschäftsmäßig und hatte sich zu diesem Zwecke mit dem Buchdrucker und Buchhändler C. R. Funke in Erfurt eine eigene Druckerei eingerichtet, aus welcher sehr viele solcher Werke hervorgingen, die zumeist noch in der Wiener Hofbibliothek vorhanden sind. Bemerkenswert sind auch die Publikationen von Seligmann [2]) 1748 und von anderen. Alle diese Abdrücke sind durch Einfärben der Pflanze und Abdrücken auf Papier hergestellt. Es lag somit kein eigentliches graphisches Druckverfahren mit Anwendung einer festen, genügend konstanten Druckform vor.

---

1) Auf deutsch: Natürliche und Originalzeichnungen gewidmet Sr. heil. Kaiserl. Majestät Leopold I., dem unbesiegten und unermüdlichen Vorkämpfer der katholischen Religion.

2) Das im Jahre 1748 in Nürnberg vom Kupferstecher M. Seligmann gedruckte Werk enthält Pflanzenbilder, wie solche die Naturselbst abdruckt. Wie dieselben hergestellt wurden, ist genau beschrieben in dem Werke von Ernst Martius, Wetzlar 1784, und in Joh. Conr. Gütle, 1793, S. 119.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0073
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Abb. 9. Naturselbstdruck eines Geraniumblattes, ausgeführt vom Zisterziensermönch Boccone 1685.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0074
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Immerhin mag in diesen Vorarbeiten der Keim zu dem 1852 von dem Direktor der Wiener Hof- und Staatsdruckerei, Hofrat Auer, erfundenen Naturselbstdruck gelegt worden sein; der Auersche Naturselbstdruck beruht auf der Herstellung vertiefter Druckformen, welche durch mechanischen Abklatsch der Naturobjekte, zumeist mit folgender galvanoplastischer Abformung, erzeugt werden, und liefert Abdrücke, welche weit höhere Ansprüche bebefriedigen und auch für die Anfänge der photomechanischen Verfahren (s. Pretschs Photogalvanographie, sowie Woodburydruck) von Bedeutung waren (s. S. 796).

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0075
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

FÜNFTES KAPITEL.

ZUR GESCHICHTE DER CAMERA OBSCURA.

Die Camera obscura als „Schau-Raum“ [1]) in Form einer Lochkamera ist die Vorläuferin des photographischen Aufnahmeapparates. Andeutungen über die Entstehung von Bildern beim Durchgang durch kleine Öffnungen finden wir bereits bei Aristoteles (384—322 vor Chr.). Genauere Angaben über die Beobachtung von Sonnenfinsternissen mit einer Art Lochkamera sind bei den alten arabischen Gelehrten und ihrer Schule zu finden, wie die gründlichen Forschungen Eilhard Wiedemanns beweisen. Wiedemann (Eders Jahrbuch für Photographie 1910, Seite 12), datiert die erste Erwähnung der Camera auf das Jahr 1038 und macht eine Abhandlung des arabischen Gelehrten Ibn al Haitam († 1039) bekannt, die für die Geschichte der Camera obscura sehr wichtig ist. Der gelehrte Araber schreibt in seiner Abhandlung: „Über die Gestalt der Finsternis“, daß er mit ihr bereits die sichelförmige Gestalt der Sonne bei der Sonnenfinsternis beobachtet habe. In gekürzter Form lautet die Einleitung zu der Schrift von Ibn al Haitam:

„Das Bild der Sonne zur Zeit der Verfinsterung, falls sie nicht eine totale ist, zeigt, wenn ihr Licht aus einem engen, runden Loch austritt und zu einer dem Loch gegenüberliegenden Ebene gelangt, die Gestalt der Mondsichel (Hilâl).“

„Das Bild der Sonne zeigt diese Eigenschaft nur so, wenn das Loch sehr eng ist. Wird das Loch größer, so ändert sich das Bild, und die Veränderung wächst mit zunehmender Weite. Ist das Loch sehr weit, so verschwindet das sichelförmige Bild, und das Licht (auf der Wand) wird rund, falls das Loch rund ist, viereckig, falls es viereckig ist, und bei einer beliebigen Gestalt der Öffnung nimmt es die Gestalt derselben an, falls das Loch weit ist und die Auffangfläche parallel zu denselben steht.“

---

1) Zur Entwicklung der Camera obscura bringt M. von Rohr in „Zentralztg. f. Opt. und Mech.“ 1925, S. 233 usf. eine umfangreiche geschichtliche Schilderung. Er beschreibt die Camera obscura als Schauraum, als tragbare Zeichenhilfe, als Guckkasten usw. und bringt interessante alte Abbildungen solcher Einrichtungen.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0076
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Für die Abbildung der Sonnensichel wird nun ein im wesentlichen richtiger Beweis gegeben, und zwar an der Hand zahlreicher Figuren, auch wird der Fall, daß die Auffangfläche von der Wand allmählich entfernt wird, diskutiert.

Einige Geschichtsschreiber behaupten, die Camera obscura sei von dem englischen Franziskanermönch Roger Facon (* 1214, † 1294) im 13. Jahrhundert erfunden worden, wobei sie sich auf nachfolgende Bemerkung des Genannten über die Projektion von „Luftbildern" stützen: „Die Bilder zeigen sich an den Durchstoßpunkten der Lichtstrahlen mit einer senkrechten Ebene und die Dinge erscheinen dort, wo früher nichts vorhanden war." Derselbe war einer der scharfsinnigsten Naturforscher und Philosophen seiner Zeit, dem man die Erfindung der Camera obscura, des Teleskopes, der Brillen (s. S. 2), eines sich selbst bewegenden Wagens, einer Maschine zum Fliegen, die Erfindung des Schießpulvers usw. zuschreibt. Er kam in den Verdacht der Zauberei und schickte 1266 seinen Schüler Johannes nach Rom, um sich von diesem Verdacht zu reinigen. Wenn auch in Roger Bacons Schriften sich Stellen finden, welche von manchen als Andeutungen auf die Camera obscura gedeutet werden, so läßt sich doch nicht beweisen, daß er tatsächlich diese Erfindung gemacht habe.

Goethe, welcher sich in seiner „Farbenlehre" (1810, Bd. II) eingehend mit Bacon befaßte, äußert die Ansicht, daß viele Äußerungen dieses weitschauenden und geistig lebhaft wirkenden Mannes (welchem man auch die Erfindung des Schießpulvers zuschreibt) nur Schlußfolgerungen, vielleicht Phantasiegebilde sind, welche über das, was er und seine Zeit leisteten, weit hinausgingen. „Wem bekannt ist, wie der Menschengeist voreilen kann, ehe ihm die Technik nachkommt, der wird hier nichts Unerhörtes finden", bemerkt Goethe und fährt fort: „Durch die von Roger Bacon beschriebenen Gläser soll man nicht allein die entferntesten Gegenstände ganz nah, die kleinsten ungeheuer groß im eignen Auge wahrnehmen; sondern diese und andere Bilder sollen auch, hinaus in die Luft, in die Atmosphäre geworfen, einer Menge zur Erscheinung kommen. Zwar ist auch dieses nicht ohne Grund. So mancherlei Naturerscheinungen, die auf Refraktion und Reflexion beruhen, die viel später erfundene Camera obscura, die Zauberlaterne, das Sonnenmikroskop und ihre verschiedenen Anwendungen haben sein Vorausgesagtes fast buchstäblich wahr gemacht, weil er alle diese Folgen voraussah. Aber die Art, wie er sich über diese Dinge äußert, zeigt, daß sein Apparat nur in seinem Geiste gewirkt und daß daher manche imaginäre Resultate entsprungen sein mögen."

Der in der arabischen Gelehrsamkeit wohl bewanderte Jude Levi ben Gerson († 1344) oder Leon de Bagnois (vgl. The Jewish Encyclopädia, Bd. 8, S. 26) beschrieb in seinem hebräisch geschriebenen Buche, das 1342 von Petrus de Alexandria unter dem Titel „De sinibus, chordis et arcubis" übersetzt wird, die Camera

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0077
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

obscura, die er ähnlich wie sein Vorgänger Ibn al Haitam zur Untersuchung der Sonnen- und Mondfinsternisse verwendete.

Eine etwas deutlichere, aber immerhin noch recht unklare Stelle, welche als Beschreibung einer Camera obscura betrachtet werden könnte, findet sich in einem Werke des Architekten Caesare Caesariano, welcher 1521 zu Como einen Kommentar zum Werke des Vitruvius erscheinen ließ. Er macht gelegentlich der Erläuterung einer mißverstandenen Stelle des Vitruvius eine Bemerkung, welche darauf hindeutet, daß der Benediktinermönch Dom Papnuzio (auch Dom Panuce genannt) bereits die Camera obscura gekannt habe; Caesariano schreibt, daß Papnuzio in einem dunklen Zimmer eine konkave, in der Mitte durchbohrte Scheibe am geschlossenen Fenster angebracht und dann auf einem Papier gefärbte Objekte erhalten habe. Es läßt sich nur feststellen, daß dies vor dem Jahre 1521 gewesen ist. Immerhin ist die Beschreibung so dunkel, daß manche Geschichtsschreiber [1]) sie nicht als zweifellose Schilderung der Camera obscura gelten lassen wollen.

Leonardo da Vinci gibt die erste genaue Beschreibung der Lochkamera.

Die erste klare Schilderung der Camera obscura, bei der durch ein kleines Loch die Bilder von Gegenständen aller Art auf die Wand eines Dunkelzimmers geworfen wurden, findet sich in den Manuskripten des bedeutendsten Genius der italienischen Renaissance Leonardo da Vinci (geb. 1452, gest. 1519) [2]), der nicht nur als Künstler, sondern auch als Naturforscher, Ingenieur, Anatom, bahnbrechend war. In seinem Codex atlanticus (vgl. Manuskripte L. da Vincis

1) Vgl. Priestley, Geschichte der Optik 1772; Fischer, Geschichte der Physik 1801 bis 1806; Waterhouse, The Phot. Journal 1901, Bd. 25, S. 270, ferner The Journal of the Camera Club 1902, Bd. 16, S. 115; Eugène Müntz, Prometheus 1899, S. 204, aus den Publikationen der französischen Akademie der Wissenschaften. — Die Originalstellen aus den einschlägigen Schriften Roger Bacons, Caesarianos, Portas (1558 und 1589), Barbaros usw. sind bei Waterhouse, „Notes on the early history of the Camera obscura" (The Phot. Journ. 1901, Bd. 25, Nr. 9) abgedruckt.

2) In den „Künstler-Monographien", welche von H. Knackfuß (Verlag von Velhagen & Klasing) herausgegeben werden, handelt der 33. Band von Leonardo da Vinci (1898).

Vgl. auch Feldhaus, Leonardo der Techniker und Erfinder. Verlag v. Eugen Diederich, Jena 1913. S. 102. Ferner O. Werner, Zur Physik Leonardo da Vincis. Erlangen 1910. S. 114.

Er gilt auch als Begründer der neueren Anatomie (s. Rudolf Disselhorst,

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0078
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Vol. D. fol. 8 und in der Nationalbibliothek zu Paris; E. Müntz (s. unten Fußnote 1) schreibt Leonardo: „Wenn die Fassade eines Gebäudes, oder ein Platz, oder eine Landschaft von der Sonne beleuchtet wird und man bringt auf der gegenüberliegenden Seite in der Wand einer nicht von der Sonne getroffenen Wohnung ein kleines Löchlein an, so werden alle erleuchteten Gegenstände ihr Bild durch diese Öffnung senden und werden umgekehrt erscheinen." An einer andern Stelle wendet Leonardo da Vinci seine Beobachtung sogleich auf die Deutung des Auges als Camera obscura an, indem er sagt: „Die Erfahrung darüber, wie die Gegenstände ihre Bilder oder unterbrochenen Wiederscheine in das Auge und in die helle Feuchtigkeit desselben senden, offenbart sich, wenn die Bilder der erleuchteten Gegenstände durch eine kleine runde Öffnung in eine sehr dunkle Wohnung eintreten. Du wirst alsdann diese Bilder auf weißem Papier, welches nicht weit von der Öffnung in der gedachten Wohnung aufgestellt ist, auffangen und wirst alle die erwähnten Gegenstände auf diesem Papier mit ihren eigentümlichen Gestalten und Farben erblicken, aber sie werden kleiner sein und das oberste nach unten gekehrt, wegen der erwähnten Durchschneidung. Wenn diese Bilder von einem durch die Sonne erleuchteten Orte entstehen, werden sie wie eigens auf dem Papier gemalt erscheinen. Letzteres muß sehr dünn sein und von der Rückseite betrachtet werden; das Löchelchen aber muß in eine kleine, sehr dünne Eisenplatte gemacht sein." Eine beigegebene Abbildung zeigt, wie sich die Strahlen schneiden, so daß Oben Unten und Rechts Links wird, und hinzugefügt wird: „ebenso macht es der Strahl in der Pupille".

Diese klare Beschreibung Leonardo da Vincis und die darin dokumentierte Erkenntnis der Wirkung der Camera obscura hebt sich so vorteilhaft gegen die dunklen Schilderungen seiner Vorgänger ab, daß man mit E. Müntz (a. a. O.) übereinstimmen kann, wenn er sagt: „Es kann danach kaum ein Zweifel daran sein, daß

Berichte der Kais. Leopoldinischen deutschen Akademie der Naturforscher. 1929. Bd. 5, S. 51. „Das biologische Lebenswerk des Lionardo da Vincis.").

Otto Werner stellte eine ausführliche Beschreibung der Abhandlungen zur „Physik Leonardo da Vincis" zusammen (Internationale Verlagsanstalt für Kunst und Literatur, Berlin). Er schildert in diesem Werke ausführlich die Untersuchungen des berühmten Malers über die Theorie des Sehens, unter anderem binokulares und stereoskopisches Sehen, optische Täuschungen, Fortpflanzung des Lichtes, Camera obscura und Bilder durch nichtrunde Öffnungen, Katoptrik, Dioptrik, Akustik, Wärme, Magnetismus, und gibt ein anschauliches Bild von dem damaligen Stande der Physik.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0079
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Leonardo da Vinci das Prinzip der Camera obscura mit seiner gewöhnlichen Durchdringungskraft gekannt und wahrscheinlich entdeckt hat. Die Ehre dieser und so vieler anderer Entdeckungen und

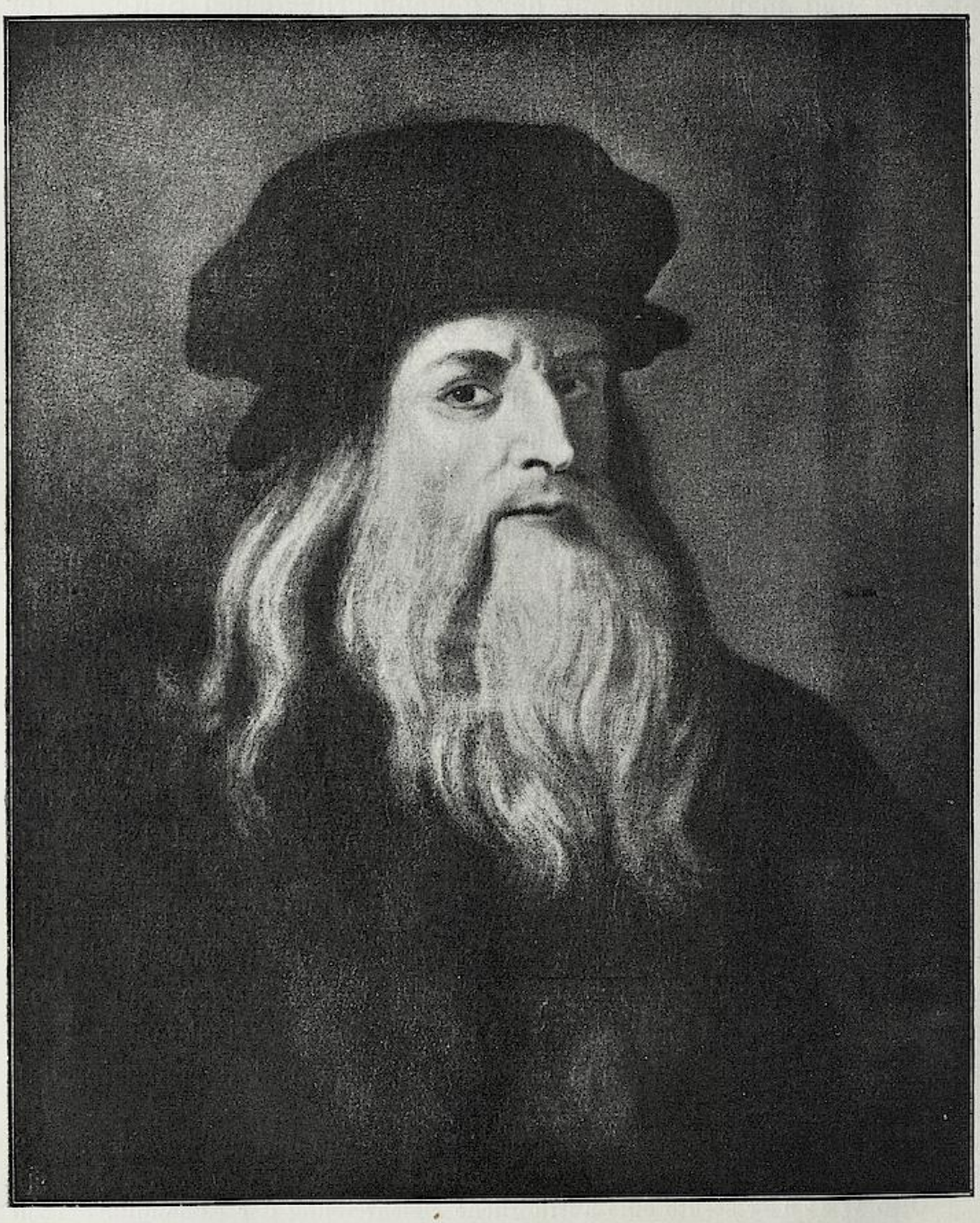


Abb. 10. Porträt Leonardo da Vinci's
Gemälde in den Uffizien zu Florenz (nach einer Originalphotographie von Alinari in Florenz, mit dessen Genehmigung reproduziert).

Erkenntnisse gebührt seinem Genie. Aber eine andere Frage ist, ob seine Entdeckung wirklich der Mit- und Nachwelt zum Nutzen ge-

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0080
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

dient hat, ob nicht diese wie so viele andere Erkenntnisse Leonardos nutzlos in seinen Schriften, die bekanntlich in Spiegelschrift geschrieben und schwer lesbar sind und erst in den letzten Jahren vollständiger im Drucke erschienen sind, verborgen gelegen haben. Ohne Zweifel wird er einigen Personen seines Umganges die Wunder der dunklen Kammer gezeigt haben, aber wir wissen nicht, ob diese die Kunde weiter verbreitet haben, ob z. B. Papnuzio davon gehört, oder ob die Erfindung unabhängig von Leonardos erster Entdeckung durch andere von neuem gemacht wurde."

In der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts wurde die Camera obscura auch zur Beobachtung astronomischer Erscheinungen mehrfach verwendet.

In Deutschland machten mit Hilfe der Lochkamera Erasmus Reinhold (1540) und seine Schüler Gemma Frisius, Moestlin u. a. Beobachtungen der Sonnenfinsternis. 1550 veröffentlichte Hieronymus Cardano in seinem Buche „De Subtilitate", S. 107, ein Verfahren, durch Einfügung einer Glasscheibe (orbem e vitro, worunter vermutlich eine Linse verstanden ist), in die Fensterladen einer dunklen Kammer diese zu verbessern.

Johann Baptist Porta macht 1553 die Camera obscura (Lochkamera) zuerst in weiten Kreisen bekannt.

Der Italiener Giovanni Baptista della Porta (Johann Baptist Porta), geb. 1538 in Neapel, gest. ebenda 1615, war der erste, der die Lochkamera (Camera obscura) in seinem viel gelesenen und in zahlreichen Auflagen erschienenen Buch „Magia naturalis sive de miraculis rerum naturalibus" (erste Auflage 1553) in einer allgemein verständlichen Form beschrieb und in den weitesten Kreisen bekannt machte. Damals waren die in einer Art Geheimschrift (Spiegelschrift) geschriebenen Manuskripte des Leonardo da Vinci unbekannt; sie wurden erst einige Jahrhunderte nachher gedruckt. Es ist höchst wahrscheinlich, daß Porta von der Erfindung Leonardo da Vincis nichts wußte, und so glaubte er selbst, sowie die Historiographen späterer Jahrhunderte, daß er der erste Erfinder der Camera obscura sei und zuerst deren wunderbare Eigenschaften beschrieben habe. Allerdings zeigte die spätere Forschung, daß anderen Gelehrten diese Priorität der Erfindung der Lockkamera zukomme, aber das schmälert nicht das Verdienst der ersten Veröffentlichung der Camera obscura durch Porta.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0081
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Der Neapolitaner J. B. Porta ist eine der interessantesten Erscheinungen des 16. Jahrhunderts. Er gibt in seiner „Magia naturalis", deren erste Ausgabe (1553) er in seinem 15. Lebensjahre schrieb, ein treues Gemälde des damaligen Zustandes der Physik und behandelt in zwanzig Büchern die verschiedenartigsten Gegenstände mit einem wunderlichen Gemisch von Aberglauben und Zuversicht.

Abb. 11. Johann Baptist Porta im Alter von 50 Jahren. (Aus Portas „Magia Naturalis" libri XX 1589.)

Da er unter anderem auch über die Hexensalbe (lamiarum unguentum) geschrieben hatte, so erregte er über Anzeige eines Franzosen den Verdacht des römischen Hofes, bei welchem er als Magier und Giftmischer angeklagt wurde. Porta wurde zu seiner Verteidigung nach Rom berufen und versicherte, er habe diese Abhandlung nur in der Absicht verfaßt, um den Betrug, den man mit der darin besprochenen Sache geübt habe, aufzudecken. Er wurde zwar von der Anklage freigesprochen, aber die von ihm in seinem eigenen Hause errichtete „Akademie der Natur-Geheimnisse" wurde auf Befehl des Papstes aufgehoben. Er machte dann viele Reisen durch Italien, Frankreich und Spanien, um seine Kenntnis der Natur zu erweitern und die schnell aufeinander folgenden Auflagen seines Werkes immer vollkommener zu gestalten.

Abb. 11 zeigt das Porträt J. B. Portas im 50. Lebensjahre.

Das Porträt Johann Baptist Portas in seinem 63. Lebensjahre ist in Abb. 12 (Photozinkotypie nach dem Original) nach einem alten Kupferstiche, der in der Kaiserlichen Fideikommißbibliothek in Wien vorhanden ist, abgebildet. Die Symbole der vielseitigen Gelehrsamkeitt umgeben das Bildnis Portas. Man erkennt in der Umrahmung die Andeutung der Dinge, über welche er schrieb: über die Verwandlung der Metalle, über Arzneien, über „die Destillier-

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0082
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

kunst", über „allerhand" Tiere, Spiegelgläser, über die Ursachen der Wunderdinge, über die wundertätige Macht der Gestirne usw. Er kannte auch die optische Projektionskunst mittels der Laterna magica (s. fünftes Kapitel).

Abb. 12. Porträt Johann Baptist Portas (nach einem alten Kupferstiche).

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0083
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Ein anderes Porträt Johann Baptist Portas findet sich auch in seinem Werke „La fisonomia dell' huomo et la celeste"; mir liegt die im Jahre 1668 in Venedig erschienene Ausgabe vor, in welchem die Menschen- und die Tierphysiognomie verglichen und mit zahlreichen Illustrationen erläutert ist, ferner auch die Sternbilder des Himmels erörtert sind.

Nachdem durch Portas Beschreibung die Camera obscura weiteren Kreisen bekannt geworden war, wurde dieser Apparat vielfach von umherziehenden Gauklern zu Schaustellungen aller Art, insbesonders Teufelserscheinungen benutzt, und es wurden in der Folge allerlei Abänderungen erdacht, die zu wunderlichen Darbietungen verhelfen sollten. Es ist bemerkenswert, daß man mit der Camera obscura auch schon beträchtlich vergrößerte Bilddarstellungen machte. Später löste die Laterna magica die Camera obscura in dieser Anwendungsweise ab.

Benutzung einer Sammellinse in der Camera obscura durch Barbaro 1568 und Porta 1588.

Die erste klare, keinen Zweifel gestattende Beschreibung einer Kamera mit einer bikonvexen Linse muß dem venetianischen Edelmann Daniel Barbaro zugeschrieben werden, der 1568 in seinem Werke „La pratica della perspettiva", S. 192, die Verbindung der Linse mit der Camera obscura schildert [1]). Er benutzte das Brillenglas eines alten fernsichtig gewordenen Mannes und beschreibt klar den Effekt der Linse und die Anwendung zum perspektivischen Zeichnen, ferner bespricht er die Wirkung der Abblendung der Linse, um das Bild schärfer zu machen. Diese Publikation erfolgte 20 Jahre vor der Veröffentlichung der 2. Auflage von Portas „Magia naturalis", in welcher dieser die Anwendung der Kamera mit der Konvexlinse wie ein von ihm entdecktes Geheimnis beschreibt. In Abb. 13 bringen wir ein von Waterhouse in London ausfindig gemachtes Bild Daniel Barbaros nach einem Kupferstich, den Hollar nach dem Tizianschem Gemälde angefertigt hat („The Photogr. Journ." 1903. Nr. 8).

Von Barbaro existiert auch ein Bildnis von Paolo Veronese in der Dresdener Galerie, sowie ein danach gefertigter Kupferstich von Houbraken.

Auch Giovanni Battista Benedetti, ein venetianischer Patrizier, kannte die Anwendung einer Linse in der Camera obscura (1585).

---

1) Waterhouse, The Journal of the Camera Club 1902, S. 124.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0084
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Viel später beschrieb Johann Baptist Porta die Camera obscura mit einer Linse in der zweiten Auflage seiner „Magia naturalis", die im Jahre 1588 erschien [1]). Es ist verwunderlich, wenn er die Vorläufer dieser Erfindung nicht gekannt haben sollte. Er beschreibt aber in diesem Buch die Verwendung einer Sammellinse in der Camera als seine eigene Erfindung. Er sagt, daß man nach der Einschaltung einer Sammellinse an der Stelle des

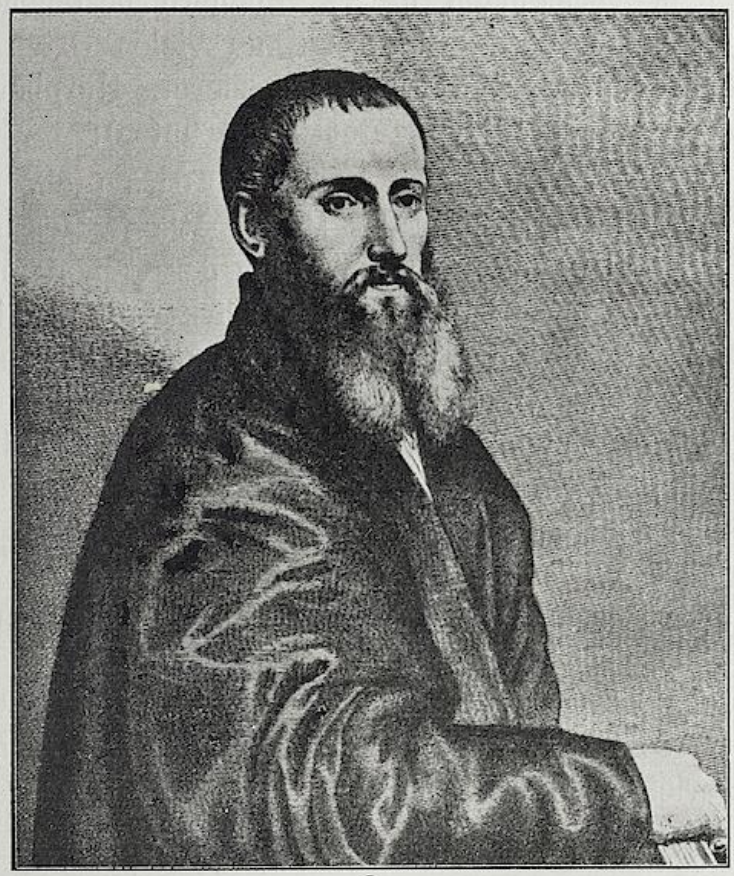


Abb. 13. Daniel Barbaro, venetianischer Edelmann, welcher um das Jahr 1568 zuerst eine Sammellinse in der Camera obscura benutzte. (Nach einem Stich von Hollar des von Tizian gemalten Porträts.)

Loches der Camera alle Dinge klarer und größer sehen könne. Porta bespricht auch seinen Versuch, die verkehrten Camerabilder durch Spiegel aufzurichten, erwähnt, daß man die auf weißes Papier ge-

1) Die zweite Auflage von Portas Magia naturalis ist in dem ältesten in der Pariser Nationalbibliothek vorhandenen Exemplar vom Jahre 1588 datiert. Es führt den Titel „Jo. Bapt. Portae, Neapolitani Magiae Naturalis libri XX, ab ipso autore expurgati et super aucti, in quibus scientiarum naturalium divitiae et delitia demonstrata Neapoli DD XXXVIII. Eine andere Ausgabe ist vom Jahre 1589 datiert und enthält ein Porträt Portas mit der Inschrift „anno aetatis quinquagesimo".

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0085
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

worfenen Lichtbilder nachmalen oder nachzeichnen könne und war sich über die Bedeutung einer tragbaren Camera als Zeichnenhilfe im klaren.

Die zweite Auflage von Portas Magia naturalis wurde ins Deutsche übertragen und eine solche Übersetzung erschien im Jahre 1715 in Nürnberg unter dem Titel „Joh. Baptistae Portae, Nobilis Neapolitani, Magia naturalis, oder Hauß-, Kunst- und Wunderbuch, nach dem vermehrten in XX Büchern bestehenden latein. Exemplare ins Hochteutsche übersetzt, an vielen Orten verbessert und mit neuen Kupfern und Figuren gezieret. Nürnberg. 1715." Die uns interessierende Stelle lautet (siehe unten):

Der Priester Franciscus Maurolycus (geb. 1494, gest. 1575), ein renommierter Lehrer der Mathematik in Messina, befaßte sich mit dem Strahlengange des Lichtes in der Camera obscura und fand in seiner 1575 herausgekommenen Schrift „Photismi de lumine et umbra" die Auflösung der Frage, welche seit Aristoteles die Optiker bemüht hatte, wie es zugehe, daß das Bild der Sonne in einem verfinsterten Zimmer rund erscheint, wenngleich die Öffnung, wodurch die Strahlen gehen, eckig ist[1]).

Auch Caspar Schott beschreibt in seiner „Magia universalis naturae et artis", Würzburg ((Herbipoli) 1657, die Kamera mit und ohne Linse und gibt theoretische und optische Erläuterungen.

Die transportable Camera obscura.

Zur Zeit Portas wurde meist ein ganzes Zimmer als Camera obscura eingerichtet, aber man machte später auch transportable Kameras.

---

1) Priestley, Geschichte der Optik. Deutsche Ausgabe, 1776, S. 30.

Das VI. Capitel.

Von andern Würckungen des Hohl-Spiegels.

1.

Ehe wir von dieser Art Spiegel weiter gehen / wollen wir noch etliche nützliche Stücke erzehlen / die zugleich sehr lustig und wunderbarlich sind / und daraus man die gröste Geheimnusse der Natur gar deutlich kan erkennen lernen.

b. Als zum Exempel/

Daß man im Finstern alles sehen könne / was ausserhalb im Liecht der Sonnen stehet / und zwar mit seinen Farben.

Man mach in einem Zimmer alle Fenster zu/

zu/ und lasse auch die kleinsten Löchlein nicht offen / damit ja kein Liecht hinein könne/ und das gantze Vorhaben verderbe. Ein Loch aber muß man bohren/ und bey einer Spannen weit machen/vor welches ein Blech / es sey von Bley oder von Kupffer / etwan so dick als ein Papier / fest angemachet wird / darinnen in der Mitten ein kleineres rundes Loch / so groß als ein kleiner Finger / gemachet werden kan / und müssen gegen dasselbige entweder eine weisse Wand / oder Papier / oder ein weisses leinenes Tuch hingerichtet werden. Auf solche Weise wird alles/ was auf der Gassen von dem Tages-Liecht bestrahlet wird / auch die Leut so auf der Gassen gehen umgekehrt zu sehen seyn / wie die Leute / so die Füsse gegen uns kehren; gestalten auch alles was rechts ist/ allhier lincks / und mit einem Wort / alles verkehrt erscheinen wird. Und zwar werden diese Bilder um so viel gröſſer seyn / je weiter sie von dem Loch abstehen: So bald aber das Papier oder die weisse Tafel näher zu dem Loch gebracht wird / so bald wird alles kleiner aber deutlicher und heller; doch muß man sich etwas im Zimmer aufhalten / und werden die Bildnüssen nicht alsobald erscheinen/ dieweil das starcke Liecht die Augen dergestalt einnimmt/ daß es nicht nur drinnen ist / und zum Sehen hilfft/ wenn man würcklich siehet; sondern auch noch länger drinnen bleibet / wenn das Sehen schon fürüber ist; wie die Erfahrung klärlich bezeuget: Denn wenn man in der Sonne gehet / und sich gegen einen finstern Ort kehret / bleibet das Liecht so starck in uns / daß man daselbst nichts oder mit grosser Mühe etwas siehet / weil die Augen noch voll sind von der vorigen Regung des Liechts: Wenn aber die allgemach vergehet / so kan man im Dunckeln gar deutlich sehen. Nun aber will ich das jenige melden / was ich noch allezeit verschwiegen / auch billich zu verschweigen gehalten. Nemlich wenn man ein Linsen-Glaß von Crystall in das Loch setzet / so wird man alles viel deutlicher sehen / ja so gar die Menschen / so draussen gehen im Gesicht / auch ihre Farben/ Kleider / Geberden und alles so deutlich erkennen / als wenn man nahe dabey wäre: Welches alles einen dermassen erlustiget / daß die so es sehen/ sich nicht genug drüber verwundern können.

2. Wenn man aber will

Alles gröſſer und deutlicher sehen/

so stelle man einen Spiegel gegen das Loch / der nicht die Strahlen aus einander streuet / sondern zusammen fasset und vereiniget: Mit demselben gehe man so lang herbey und davon / biß man die rechte Gröſſe des Bildes / wie es an sich selber ist / durch gewisse Annäherung mit dem Mittelpunct erlanget. Und wenn einer nun recht Achtung drauf geben wird / so wird er sehen können / wie die Vögel fliegen / wie der Himmel mit Wolcken eingesprenget / und sonsten schön blau ist / wie von Ferne sich die Berge erzeigen / ja er wird auf einem kleinen runden Plätzlein des Papiers/ so man über das Loch stellen kan / gleichsam einen kurtzen Begriff von der Welt sehen / daß man sich drüber freuen wird:

Doch

Doch dieses alles umgekehrt / weil es innerhalb dem Mittelpunct des Spiegels und demselben gar nahe ist. Gehet man aber weiter davon ausser dem Mittelpunct / so siehet man zwar die Sachen grösser und aufgerichtet / wie sie an sich selbsten sind / aber nicht so deutlich.

3. Hieraus kan es geschehen/

Daß einer / der des Mahlens gantz unerfahren ist / das Bildnus eines Dinges oder eines Menschen wol abmahlen kan.

Wenn er nur lernet die Farben recht ähnlich mischen: Welches denn kein geringes Kunststücke ist. Nemlich es solle die Sonne an dem Fenster scheinen / und um das Loch gewisse Bilder oder Menschen stehen / die man abmahlen will: Diese soll die Sonne bestrahlen nicht aber das Loch. Gegen das Loch über aber soll man ein weisses Papier aufstellen / und den Menschen so lange an dem Liecht hin und wieder näher und weiter richten / biß vermittelst der Sonne sein Bildnus sich vollkommen an obgemeldtem Papier vorstellet. Wer nun mahlen kan / darff nur die Farben auftragen / wie er sie auf dem Papier vor sich findet / und im übrigen die Bildung des Gesichts umzeichnen / wenn hernach das Bild weggethan wird / so bleibt der Schein auf dem Papier nicht anders als ein Bild in dem Spiegel zu sehen ist.

4. Will man aber haben

Daß alles soll aufgericht erscheinen/

so ist dieses eine grosse Kunst / die von vielen versucht / aber nicht erlanget worden. Denn etliche haben flache Spiegel / schrat gegen das Loch gesetzt / und die Bilder auf eine gegenüberstehende Tafel davon fallen lassen / dadurch zwar etwas aufgerichtet / aber gantz dunckel und unvollkommen erschienen.

b. Wir haben offt eine weisse Tafel schrat gegen das Loch gestellet / und gegen dem Loch über stehend oben drüber auf dieselbe geschauet / da muß einem denn die Sache zwar fast aufgerichtet vorkommen / atee wegen der schrat-abgehenden Pyramidal-Fläche hatten die Leute keine rechte Proportion / und waren nicht wol zu kennen.

c. Auf nachfolgende Weise aber gehet es an: Nemlich man muß in das Loch ein Perspectiv stellen / so aus lauter bucklichten Gläsern bestehet: Aus diesem muß das Bildnus in einem Holl-Spiegel fallen / und dieser weiter davon stehen / als sein Mittelpunct austräget: So werden die Bilder zwar umgekehrt hinein aber aufrecht wieder heraus fallen / wegen weit abstehenden Mittelpuncts. Wenn nun über das Loch ein weisses Papier gestellet wird / so fallen die Bilder der auswärtigen Dinge so klar und deutlich an dasselbige / daß man sich nicht genug erfreuen oder drüber verwundern kan. Das ist aber dabey zu erinnern / damit man nicht umsonst versuche / daß die Circkelstücke / daraus die Gläser im Perspectiv und das im Holl-Spiegel geschliffen worden / eine gewisse Proportion haben müssen. Wie man aber diese erlangen solle / wird hernach mit mehrem erkläret werden.

5. Hier wollen wir auch lehren

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0088 © Universitätsbibliothek Heidelberg gefördert durch die DFG

Die erste Notiz über eine kleine transportable Kamera findet sich in dem umfangreichen, der Optik gewidmeten Werke des Prämonstratensermönches Johann Zahn, „Oculus artificialis teledioptricus sive telescopium ex abditis rerum naturalium et artificialium etc. adeoque telescopium. Herbipoli 1665". Zahn beschreibt die Camera obscura, welche er mit (in Röhren gefaßten) Linsen versah; dabei berücksichtigte er den Einfluß der Brennweiten der hierzu verwendeten Sammellinsen auf die Bildgröße und Bilddistanz und gibt deutliche Figuren seiner Apparate. S. 180 bildet er mehrere Systeme handlicher Kameras mit Linsen (*H*) und schräg gestelltem Umkehrungsspiegel (*ab*) ab, wie unsere Reproduktion Abb. 14 zeigt; bei dieser Anordnung wurde das Bild nach oben (*c d*) in aufrechter Stellung entworfen.

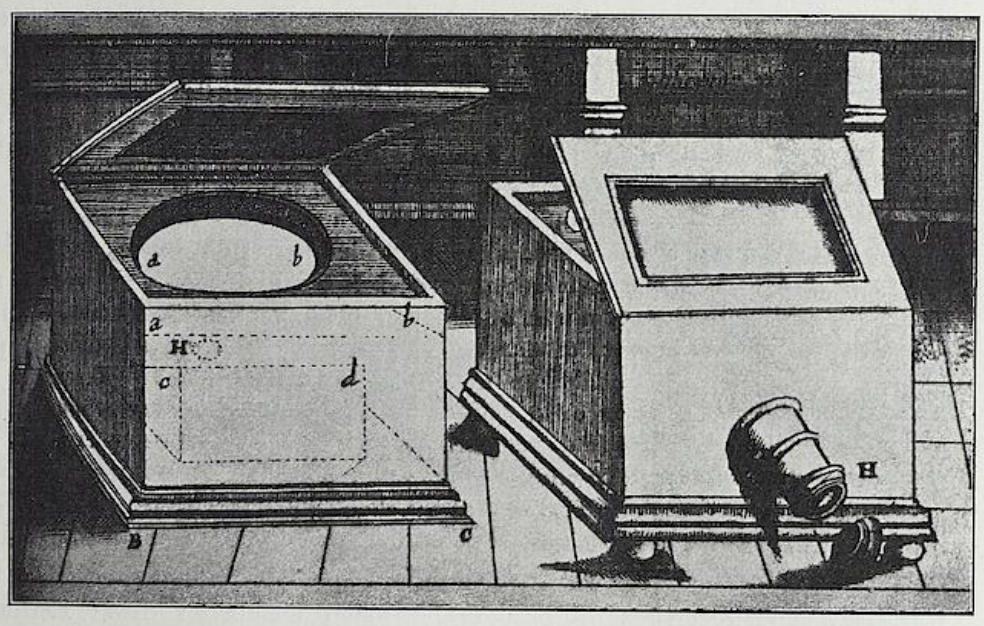


Abb. 14. Johann Zahn's kleine transportable Camera obscura (1665).

Eine andere sehr interessante Abbildung einer solchen transportablen Kamera, welche den Zweck hatte, im Freien aufgestellt zu werden und das Zeichnen und Malen von Landschaften zu erleichtern, findet sich in dem Werke des gelehrten, namentlich in der Optik wohlbewanderten Jesuiten Athanasius Kircher: „Ars magna lucis et umbrae, in X. Libras digesta, quibus admirandae lucis et umbrae in mundo, atque adeo universa natura, vires effectus que uti nova, ita varia novorum reconditiarumque speciminum exhibitione, ad varios mortalium usus manduntur. Edition altera priori multo auctior." Amsterdam 1671.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0089
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Athanasius Kircher (geb. 1601, gest. 1680), einer der vielseitigsten naturkundigen Naturforscher und Mathematiker seiner Zeit, war aus dem Fuldaschen gebürtig; er lehrte zuerst in Würzburg und später im Jesuitenkollegium zu Rom die Mathematik. Die erste Auflage seiner „Ars magna lucis et umbrae" erschien 1646 zu Rom und wurde zur damaligen Zeit als ein Meisterstück angesehen, trotzdem es von Anfang bis zu Ende voll Spielwerk ist. Kircher entdeckte zwar keine Eigenschaften des Lichtes, aber immerhin verdankt ihm die Optik vieles — darunter eigentümliche Beschreibungen und Abbildungen der Camera obscura und Laterna magica (s. u.). Wir entnehmen der zweiten in Amsterdam 1671 erschienenen Ausgabe seiner „Ars magna" (S. 709) Kapitel IV („De parastasi per specierum in obscurum locum immissiorem") die Schilderung, wie in einer Dunkelkammer verschiedene Dinge ähnlich abgebildet werden (s. Abb. 15). Aus dieser Abbildung ersieht man, daß am Boden der Kamera eine Öffnung, durch welche der Zeichner ins Innere gelangte, sich befand und es ist angedeutet, wie das verkehrte Bild der Naturobjekte auf dem Papier oder der Leinewand im Innenraum der Camera obscura entsteht.

Zur Erfindung des Dunkelkastens wird im „Journ. of the Phot. Society of London" 1857, Bd. 4 S. 129 mitgeteilt: In einem Briefe von Sir Henry Wooton an Lord Bacon findet sich ausführlich angegeben, daß der berühmte Astronom und Mathematiker Johannes Kepler in Linz (Kepler, geb. 1571, gest. 1630, kam 1612 als Professor nach Linz) ein Zelt hatte, das drehbar und an einer Seite mit einem Loch von beiläufig 1½ Zoll Durchmesser versehen war, in welches er eine Röhre mit einem konvexen Glase steckte, und die dadurch auf ein Papier projizierten Bilder mit der Feder nachfuhr. — Waterhouse hob hervor, daß Robert Boyle in seiner Schrift „The Systematic Cosmos or Cosmical qualities of Things" vom Jahre 1669 von einer transportablen Camera schrieb und meint, daß nach dem Wortlaut der zitierten Stelle diesem englischen Gelehrten diese Erfindung zukomme (Phot. Jour. 1903. Bd. 33, S. 333). Jedoch ist die Publikation Zahns um vier Jahre früher datiert.

Eine andere tragbare kleine Kamera wurde 1679 von Robert Hooke beschrieben. Marco Antonio Cellio gab 1687 eine tragbare Kamera an, die vorzüglich dazu diente, Kupferstiche, Gemälde und Schattenrisse geschwind abzeichnen zu können. Daß das Bild in der Camera obscura nicht immer die Natur absolut genau wiedergibt, sondern häufig in der Perspektive täuscht, bemerkte Georg Büsch 1775.

W. Hooper beschreibt in seiner „Rational recreations, in wich the principles of numbres and natural philosophy are clearly elucitated" (London, 1. Auflage 1755; die 2. Auflage, welche mir vor-

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0090
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

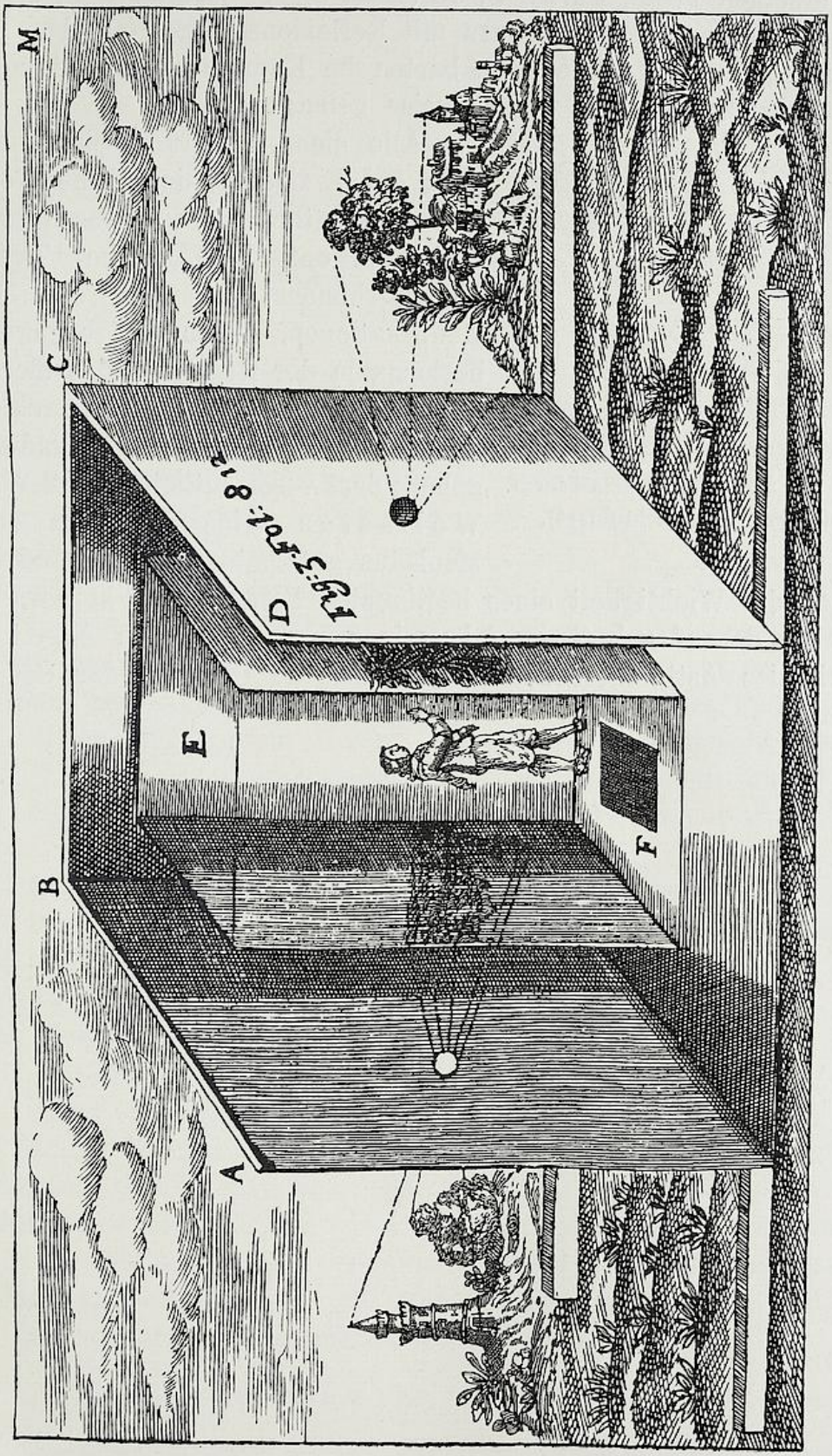


Abb. 15. Kirchers Camera obscura (1671).

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0091
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

liegt, erschien 1782), Bd. II, S. 36 (Tafel 3) eine originelle in Tischform gebrachte Camera obscura mit Reflexionsspiegel (s. Abb. 16), welche zeigt, wie verschiedene Abarten der Kamera als Belustigungs- und Belehrungsmittel in weite Kreise gelangten.

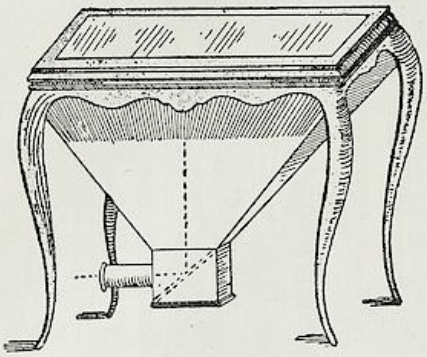


Abb. 16. Kamera in Tischform. (aus dem 18. Jahrhundert).

Alle diese Schriften zeigen, daß nach der Erfindung der Camera obscura wesentliche Verbesserungsversuche am optischen Teil im 17. und 18. Jahrhundert kaum auftreten. Die Modifikationen, denen wir begegnen, beziehen in der Regel auf den mechanischen Teil. Der Fortschritt nach der optischen Seite sollte von England ausgehen; dort veröffentlichte 1812 W. H. Wollaston seine in Form eines Meniskus geformte Glaslinse und hob deutlich die Wichtigkeit eines bestimmten Blendenortes hervor, und 15 Jahre darauf gab G. B. Airy in seiner klassischen Arbeit die Theorie des Astigmatismus für das einfache Objektiv der Camera obscura.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0092
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

SECHSTES KAPITEL.

ZUR GESCHICHTE DES STEREOSKOPISCHEN SEHENS.

Die Prinzipien des stereoskopischen Sehens, nach welchen die Bilder der Körper, welche mittels beider Augen gesehen werden, durch Vereinigung zweier ungleicher Bilder entstehen, welche von jedem Auge erblickt werden, erkannte bereits Euklid vor mehr als 2000 Jahren. Etwa 500 Jahre später behandelte der berühmte alte Physiker und Arzt Galenus den Gegenstand des doppeläugigen Sehens vollständiger als Euklid.

Leonardo da Vinci hat in seiner Abhandlung über das Malen, welche in Mailand 1589 nach seinen hinterlassenen Manuskripten herausgegeben wurde, ganz deutlich auf die Unähnlichkeit der Bilder hingewiesen, welche von jedem Auge erblickt werden, und dies als den Grund angeben, daß die vollendetsten Gemälde doch nie das Relief wie das doppeläugige Sehen von Naturobjekten geben.

Auch Jacopo Chimenti, ein florentinischer Maler, befaßte sich im 16. Jahrhundert mit Versuchen, stereoskopische Bilder auf zeichnerischem Wege herzustellen; solche Zeichnungen von Chimenti werden im Museum Wicar in Lille aufbewahrt. (S. „The Phot. Journ." April 1862, S. 29, und „Bull. Soc. franç. de Phot." 1922, S. 206, m. Tafel.)

Porta erwähnt in seiner „Magia naturalis" im Kapitel „über die Strahlenbrechung" (Buch 5 und 6) die Sätze Euklids und die Ansichten Galenus, und erläutert diese Ausführungen mit Abbildungen so deutlich, daß wir nicht nur die Grundsätze, sondern auch die Konstruktion des Stereoskopes erkennen [2]). Später kam diese Erfindung in Vergessenheit und wurde erst in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts wieder aufgegriffen (s. u.).

---

1) Sutton, Phot. Notes 3, 1858, 15. Sept. — Ferner: Phot. Journ. 18612, S. 362.

2) Vgl. Brewster, The stereoscope. London 1850; deutsch Weimar 1862.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0093
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

SIEBENTES KAPITEL.

ERFINDUNG DES PROJEKTIONSAPPARATES IM 17. JAHRHUNDERT.

Als Erfinder des Projektionsapparates („Laterna magica" oder „Zauberlaterne" genannt) wird in der Regel, jedoch mit Unrecht, der bereits auf S. 65 erwähnte Jesuit Athanasius Kircher genannt[1]).

J. B. Porta soll nicht nur wirkliche Naturobjekte in seinem Dunkelzimmer mit Sonnenlicht projiziert haben, sondern auch verschiedene auf dünnes Papier entworfene Zeichnungen, welche mittels durchfallendem Sonnenlicht erhellt waren. Zugleich machte er die Zeichnungen beweglich und konnte dadurch dem Bilde jede beliebige Bewegung geben: ein Kunststück, das in der damaligen unwissenden Zeit übernatürlich erscheinen mußte. Auf diese Art, sagt Porta, habe er zum Erstaunen der Zuschauer Vorstellungen von Jagden, Schlachten usw. hervorgebracht. Kircher erzählt, daß er

---

1) Rosenberger, Geschichte der Physik, II. Teil, S. 120. Zur Entstehungsgeschichte und dem ersten Auftreten der Zauberlaterne liegen u. a. folgende Abhandlungen von F. Paul Liesegang vor:

Der Ursprung des Lichtbilderapparates. — Die Umschau 1919. Nr. 7, S. 107.

Die ältesten Projektionsanordnungen („Centralztg. f. Optik u. Mech." 1918, Nr. 35 u. 36, S. 345 u. 355.)

Der älteste Projektionsvortrag („Phot. Ind." 1919, Nr. 4).

Die Camera obscura bei Porta („Mitteilungen z. Geschichte der Medizin u. d. Naturwissenschaften", 1919, Nr. 80/81).

Schaustellungen mittels der Camera obscura in früheren Zeiten („Opt. Rundsch." 1919, Nr. 31, 32, 33).

Die Camera obscura und der Ursprung der Laterna magica („Phot. Ind." 1919 Nr. 31, 32, 33 und 1920, S. 197).

Die Projektionsuhr. Eine Erfindung aus der Kindheitszeit der Laterna magica („Süddeutsche Uhrmacher-Ztg." 1920, Nr. 9).

Ferner: Vom Geisterspiegel zum Kino (Nr. 927 der Lichtbildervorträge bei Ed. Liesegang, Düsseldorf).

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0094
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

nach Portas Manier einmal eine vortreffliche Vorstellung der Kreuzigung Christi gesehen habe und auf gleiche Weise wurde der Kaiser Rudolph von seinen Mathematikern mit einer Prozession aller Kaiser, von Julius Cäsar bis auf ihn selbst, belustigt[1]).

Die Erfindung der Zauberlaterne (Laterna magica) als Projektionslampe ist dem berühmten niederländischen Physiker Christian Huygens (Hugenius) zuzuschreiben (geb. 1629 in Haag, gest. 1695 ebenda). Er ist bekannt als Begründer der Undulationstheorie des Lichtes (s. S. 76) und der Wahrscheinlichkeitsrechnung; er verbesserte die Teleskope und entdeckte den Ring des Saturn, stellte das Gesetz der Zentrifugalkraft auf und erfand 1656 die Pendeluhr.

Die älteste Kunde über eine Zauberlaterne deutet auf das Jahr 1656 hin. Mit der Tatsache, daß Christian Huygens eine Zauberlaterne hergestellt hat — die älteste, von der wir Kunde haben —, sind wir durch den Briefwechsel Huygens mit seinem Bruder Ludwig bekannt gemacht worden. Nachdem in einer früheren Arbeit („D. Opt. Wochenschrift" 1919, S. 152 u. 163; vgl. „Eders Jahrbuch", Bd. 30, S. 34) die Untersuchungen über die Laterne selbst veröffentlicht wurden, ist dort an Hand des Briefwechsels eine Schilderung des ganzen Herganges gegeben.

Hierüber berichtet F. Paul Liesegang „Über Christian Huygens und die Zauberlaterne" [Zum 300jährigen Geburtstag des Gelehrten am 14. April 1929] in „Centralztg. f. Opt. u. Mech." 50, 1929, S. 167.

Huygens war durch seine viel wichtigeren anderen Erfindungen abgelenkt und befaßte sich später mit dieser „Bagatelle" nicht mehr. Als sein Vater, der als niederländischer Gesandter am französischen Hofe lebte, von ihm eine Laterne magica verfertigt haben wollte, ließ er diesen Auftrag unter allerlei Ausreden unerledigt, da er für seinen guten Ruf fürchtete, wenn es herauskommen sollte, daß er der Verfertiger des Apparates und der offenbar für einen Spuk bestimmten Bilder sei. (Deutsche Optische Wochenschrift 1919, S. 152 und 165, Bd. 6, 1920, S. 337 und 355, Bd. 7, S. 20.) Der Däne Thomas Walgenstein, der 1658 an der holländischen Universität Leyden studierte und mit Christian Huygens bekannt war, brachte die Zauberlaterne in eine gebrauchsfertige Form und verbreitete sie durch Vorführung und im Verkauf. Wir wissen

1) Priestley, History and present state of discoveries relating to vision, light and colours" 1772; Deutsch Leipzig. 1775.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0095
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

von Vorführungen in Paris 1662, in Lyon 1665, in Rom vor 1670 (vielleicht schon 1660) und später in Kopenhagen 1670. Walgensteins Zauberlaterne besaß als Beleuchtungsapparat einen Hohlspiegel und ein zweilinsiges Objektiv. In England tauchte die Huygenssche Zauberlaterne im Jahre 1663 auf, in welchem Jahre eine solche Laterne des Londoner Optikers John Reeves erwähnt wird, der mit Christian Huygens bekannt war. — Um das Jahr 1665 fertigte der bekannte Gelehrte eine Projektionsvorrichtung an, über deren Bauart wir nichts Näheres wissen.

Die frühe Beschreibung und Abbildung der Zauberlaterne mit künstlerischer Beleuchtung verdanken wir dem bereits oben (S. 65) erwähnten deutschen Prämonstratensermönch Johann Zahn. Er

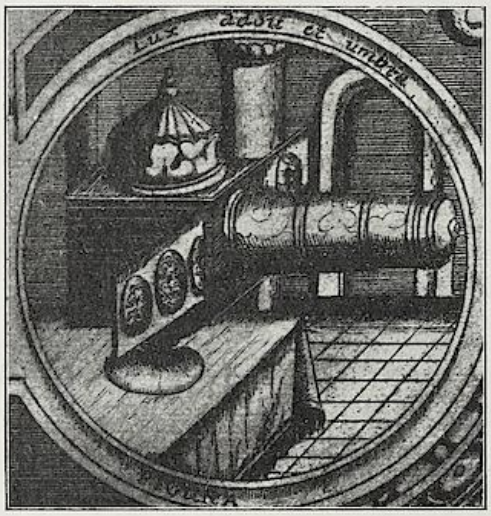


Abb. 17.

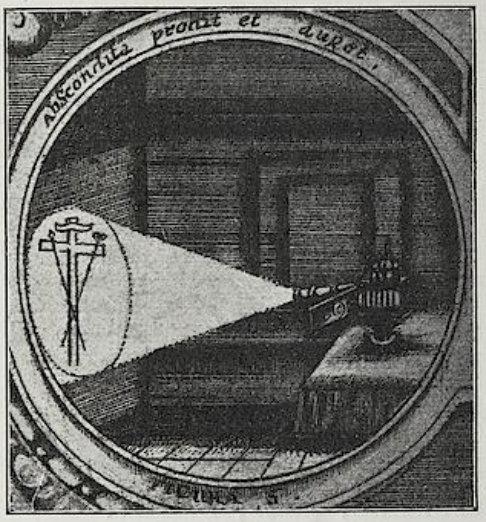


Abb. 18.

Zahns Abbildungen der Laterna magica (1665).

schildert in seinem bereits oben erwähnten „Oculus artificialis teledioptricus", 1665, S. 256, einen transportablen Projektionsapparat und erläutert ihn durch die in Abb. 17 und 18 im verkleinerten Maßstabe reproduzierten Illustrationen; man ersieht aus denselben, daß er seiner Laterna magica jene Form gegeben hatte, welche noch heute unseren Projektionsapparaten zugrunde liegt.

Athanasius Kircher beschrieb die Zauberlaterne gleichfalls (jedoch etwas später) und brachte die Projektionskunst zur Kenntnis der weitesten Kreise; er ergänzte die Experimente Portas und anderer und führte mit seiner Zauberlaterne dasselbe bei Nacht und in mancher Richtung effektvoller durch, als dies durch Porta bei Tageslicht geschehen war.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0096
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Kircher gab in der 2. Auflage seines Werkes „Ars magna lucis et umbrae" (1671) zwei Abbildungen der Zauberlaterne[1]), wovon wir eine in Abb. 15 reproduzieren.

Dazu gibt Kircher folgende Beschreibung: Man fertige einen hölzernen Kasten *A B C D* (s. Abb. 19) und setze auf ihn eine Esse *L*, damit der Rauch der Lampe im Innern des Kastens durch *L* entweichen könne. Die Lampe hänge oder stelle man im Kasten in der Höhe der Öffnung *H* auf und setze in die letztere eine Röhre, einen

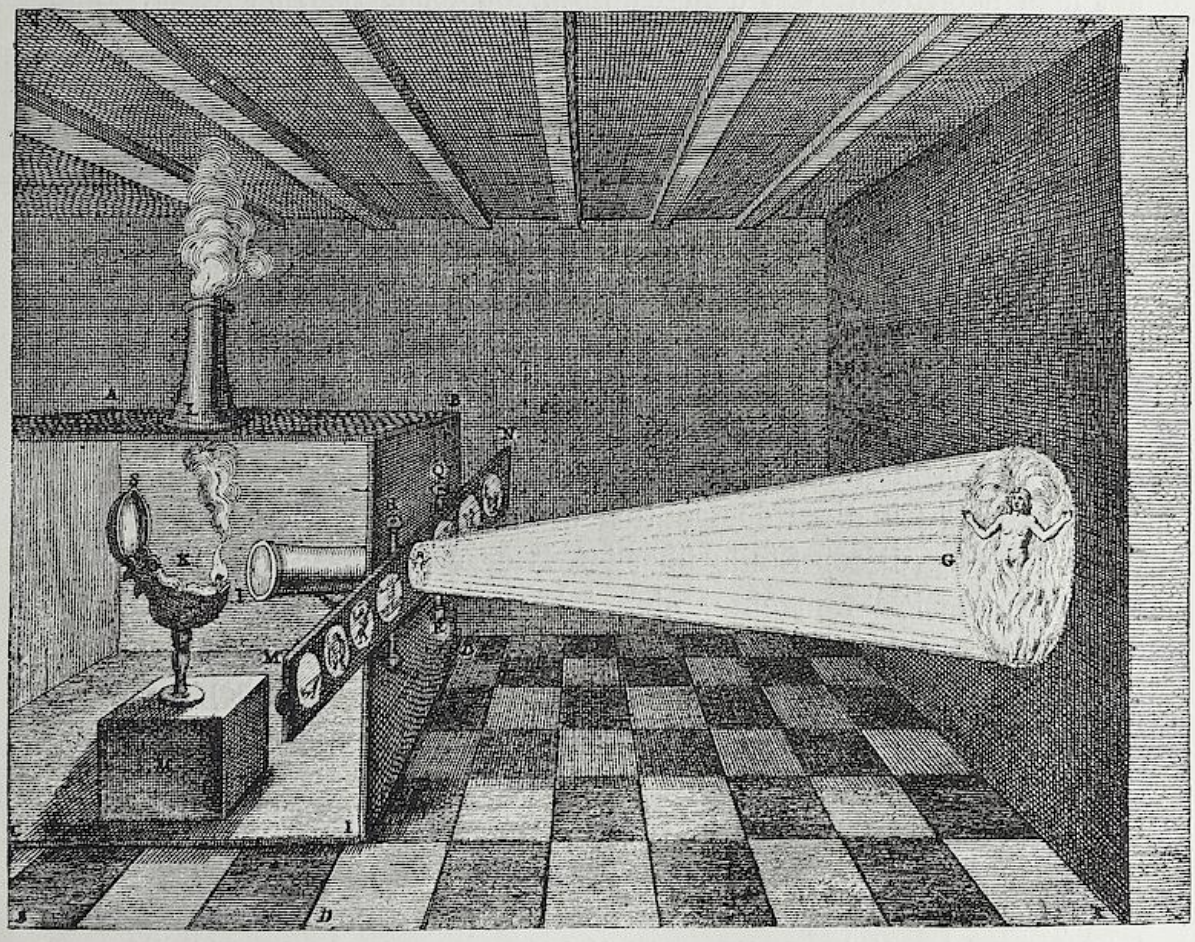


Abb. 19. Darstellung der Laterna magica nach Athanasius Kirchers „Ars magna lucis et umbrae", 2. Aufl., Amsterdam 1671.

Tubus, ein. Dieser Tubus müsse an der Vorderseite *I* eine recht gute Linse enthalten, am Ende der Röhre aber, nämlich an der Kastenöffnung *H* (in foramine vero seu in fine tubi *H*) habe man eine Glasplatte zu befestigen, auf welcher mit durchsichtigen Wasserfarben

1) Athanasius Kircher erwähnt in der ersten Ausgabe seiner „Ars magna lucis et umbrae" (1646) noch nichts von der Zauberlaterne; erst die im Jahre 1671 erschienene zweite Ausgabe enthält Beschreibung und Abbildung derselben.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0097
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

irgend ein Bild gemalt sei. Dann werde das Licht der Lampe, die Linse und das verkehrt einzusetzende Glasbild (vgl. aber Abb. 19) durchdringend, gegenüber auf einer weißen Mauer ein aufrechtes und vergrößertes, farbiges Bild entwerfen. Damit aber die Lichtstärke recht groß werde, müsse man hinter der Flamme einen Hohlspiegel anbringen.

Die Beziehung dieser Beschreibung zu der beigegebenen Abbildung ist unzweideutig; nur die aufrechte Stellung der Lichtbilder hat man nach dem Text dem Kupferstecher zur Last zu legen. Eine derartige Projektion des Lichtbildes kann offenbar (bei der angegebenen Lage der Glasbilder außerhalb der projizierenden Linse) nicht entstehen.

Aus dieser Tatsache folgert Prof. Reinhardt, welchem wir eine gründliche Studie über die Geschichte der Projektionslaterne verdanken[1]), daß Athanasius Kircher von dem Gang der Lichtstrahlen in der Projektionslaterne keine ganz klare Vorstellung hatte und die Zauberlaterne nur anderswo gesehen und nicht erfunden habe. Allerdings schreibt sich Kircher auch das Verdienst zu, durch seine in der ersten Auflage der Ars magna lucis et umbrae gegebene Darstellung der Wirkungsweise der Linsen in den optischen Apparaten die Konstruktion der magischen Laterne veranlaßt zu haben. An dieser Stelle überliefert er uns, worauf Reinhardt zuerst aufmerksam machte, eine interessante historische Notiz, die der Verfasser bisher noch nirgends wiedergegeben gefunden hat. Kircher erzählt nämlich (S. 768 der zweiten Ausgabe), daß auf Grund seiner Schrift ein nicht unbedeutender dänischer Mathematiker Thomas Walgenstein (Walgenstenius) eine „verbesserte" Laterna magica erfunden und sie an verschiedenen Orten Italiens öffentlich gezeigt habe. Vielen vornehmen Leuten in Italien und insbesondere in Rom hätte dieser mit großem Nutzen solche Zauberlaternen verkauft (s. S. 72). Freilich kann man aus der Kircherschen Beschreibung und Abbildung nicht erkennen, wie die Laterne des Walgenstein ausgesehen hat. Aber ein anderer Schriftsteller des 17. Jahrhunderts hilft hier aus.

In dem Werke „Cursus seu Mundus Mathematicus" des Claude François Milliet Dechales (1. Aufl. 1674, 2. Aufl. 1690), und zwar im 3. Bande der 2. Auflage auf S. 696, berichtet der Verfasser, daß im Jahre 1665 ein gelehrter Däne zu Lyon eine Laterne

1) Reinhardt, „Über den Erfinder des Projektionsapparates" (Prometheus 1904, S. 314).

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0098
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

vorgeführt habe, durch welche man „bei Nacht von einer kleinen Zeichnung (prototypus) ein recht deutliches Abbild auf einer Mauer erzeugen könne“, und zwar geschehe dies, allem Vermuten nach, durch zwei Linsen. Dieser in der Optik wohlbekannte Däne ist unzweifelhaft der von Kircher genannte Thomas Walgenstein[1]), der, wie es scheint, mit seiner Wunderlaterne ganz Europa bereiste, aber bei seinen Vorführungen von Lichtbildern die innere Einrichtung seiner Laterne nicht öffentlich bekannt gemacht hat. Reinhardt ist der Ansicht, daß sich daraus auch das phantastische Bild Kirchers und dessen Unklarheit über die Optik des Apparates erklärt. Auch Dechales gibt in seinem Werke nur eine Skizze, die hier wiedergegebene Abbildung 20.

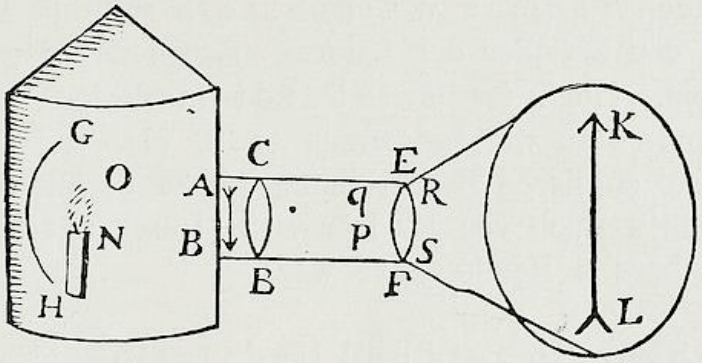


Abb. 20. Skizze der Laterna magica nach Dechales Cursus seu Mundus Mathematicus, 2. Aufl., 1690.

Er erklärt aber in völlig zutreffender Weise die Entstehung des Lichtbildes. Nach der Skizze und der beigefügten Erläuterung steht das Objekt AB innerhalb der Brennweite der Linse CD[2]). Durch diese erhält man auf derselben Linsenseite ein virtuelles Bild, welches von CD um mehr als die Brennweite absteht. Dieses virtuelle Bild von AB ist das Objekt für die Linse EF und befindet sich zwischen der einfachen und der doppelten Brennweite der Linse EF. Daher entwirft die letztere von AB ein vergrößertes, reelles und umgekehrtes Bild KL, welches um mehr als die doppelte Brennweite der Linse EF von dem Ende des Tubus entfernt ist. Dieser Tubus konnte, wie Dechales ausdrücklich hervorhebt, verkürzt und verlängert werden, um auch bei verschiedenen Entfernungen des Schirmes oder

1) Offenbar derselbe geniale Däne, der von De Moncoy unter dem Namen „Welgenstein“ zitiert wird und in Rom um das Jahr 1660 den Naturselbstdruck demonstrierte (s. S. 20).

2) Die Originalabbildung bezeichnet diese Linse mit CB, was offenbar auf ein Versehen des Holzschneiders zurückzuführen ist.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0099
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

der weißen Mauerfläche vom Apparat immer ein deutliches, scharf begrenztes Bild darauf zu erhalten. Auch hierfür hat Dechales die richtige Erklärung. Er bespricht ferner die Wirkungsweise des Spiegels und die notwendige Größe der Linsen CD und EF, von denen die erstere kleine, die andere große Brennweite haben müsse, und zeigt endlich, daß von der Flamme ON selbst weder ein aufrechtes noch ein umgekehrtes Bild entstehen könne, wenn die Dimensionen der Laterne richtig gewählt seien, sondern daß ein wohlbegrenzter Lichtkreis als Gesichtsfeld auf dem Schirm sich ergeben müsse. Erst nachdem er dies alles selbst entdeckt hätte, habe ihm, so erzählt Dechales, der Erfinder gestattet, das Innere der Laterne zu besichtigen und auszumessen.

Dem Dänen Thomas Walgenstein schreibt Reinhardt die Ehre zu, der Erfinder der Laterna magica und der Projektionskunst zu sein. Doch ist Reinhardt in dieser Wertschätzung Walgensteins zu weit gegangen (s. S. 71).

Die älteste englische Beschreibung der Zauberlaterne findet sich in dem optischen Buch von Molyneux (1692), aus einer Zeit, wo der Apparat bereits Handelsware war. —

Brechungsgesetz und Undulationstheorie.

Der holländische Professor der Mathematik an der Universität Leyden, Snellius (Willebrord Snell van Roijèn), fand 1626 das Brechungsgesetz des Lichtes, das lautet: „Der Sinus des Brechungswinkels steht zum Sinus des Einfallswinkels in konstantem Verhältnis.“ Daß er und nicht Descartes der Entdecker dieses Gesetzes ist, geht aus dem Zeugnis von Huygens u. a. hervor; Snellius publizierte es in seinen Vorlesungen anders als in der heutigen Form, die ihm Descartes gab.

Die Undulationstheorie des Lichtes stellte Huygens (1690) im Gegensatz zu der Emissions- oder Emanationstheorie Newtons (1678) auf.

Die damaligen Fernrohre zeigten alle farbige Ränder in den von ihnen entworfenen Bildern. Der Farbenfehler der Linsen wurde zuerst vom Engländer John Dollond (geb. 1706, gest. 1761) behoben.

Dollond war lange Jahre Seidenweber und beschäftigte sich viel mit Mathematik und Optik. 1758 entdeckte er die ungleiche Zerstreuung der farbigen Lichtstrahlen in verschieden brechenden Mitteln und folgerte daraus die Möglichkeit, Fernrohre zu kon-

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0100
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

struieren, die keine farbigen Bildränder geben. Im Jahre 1757 verfertigte er aus Flint- und Kronglas zusammengesetzte Objektive, die keinen Farbenfehler zeigten (Achromatische Linsen). Er beseitigte auch den Kugelgestaltsfehler, aber all das durch empirische praktische Versuche. Erst Fraunhofer fand im Jahre 1814 durch Berechnung die Konstruktionsdaten für ein sphärisch und chromatisch korrigiertes Objektiv (s. S. 173).

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0101
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

ACHTES KAPITEL.

PHOTOCHEMISCHE STUDIEN DER NATURFORSCHER DES 17. JAHRHUNDERTS BIS BESTUSCHEFF, DER IM JAHRE 1725 DIE LICHTEMPFINDLICHKEIT DER EISENSALZE ENTDECKTE UND DIE RÜCKLÄUFIGKEIT DES PROZESSES IM DUNKELN BEOBACHTETE.

Die Naturforscher des 17. Jahrhunderts griffen zuerst die an der Pflanzenwelt durch das Licht hervorgerufene Veränderungen auf. Ray war einer der ersten, welche (1686) die grüne Farbe der Blätter dem Einflusse des Sonnenlichtes zuschrieben und hierbei die Wirkung des Lichtes von jener der Luft unterschieden [1]). Andere Autoren vor Ray, wie Grevius (Anatomia plantarum), Scharroc (Histor. Propagat. Vegetabilium usw.), sahen die Luft als die Ursache der grünen Farbe an und nach J. Vossius (De lucis natura et proprietate, 1662) war nur die Wärme die Ursache, warum Pflanzen und Tiere in sonnigen Gegenden lebhaft gefärbt sind [2]).

Die Tatsache, daß durch das Licht das Bleichen von Leinen usw. wesentlich befördert wird, war schon im Altertum bekannt und zwar nicht nur den Griechen und Römern, sondern auch den alten Ägyptern und Indern. Über die hierbei auftretenden Erscheinungen machte der Akademiker Ed. Mariotte (geb. 1666, gest. 1684) zutreffende Beobachtungen. In seinem „Traité de la nature des couleurs", Paris 1688, sagt er: „Es gibt viele gelbe und dunkle Materien, welche sich

1) Ray, Historia Plantarum. Londini 1686. I, S. 15. Die Ursache, daß die Pflanzen im Finstern ihre grüne Farbe verlieren, schreibt er mehr dem Mangel an Licht, als an Luft und Wärme zu. Dies zeigen seine Worte: „Nobis tamen non tam aër quam lumen luminisve actio coloris in plantarum foliis viridis causa esse videtur" .... „Ad hunc autem colorem inducendum non requiritur calor." — Die nähere Beschreibung dieser Versuche s. Bancrofts „Färbebuch" (Deutsche Ausgabe, 1817. I, 86).

2) Goethes „Geschichte der Farbenlehre" (Hempelsche Ausgabe), XXXVI, S. 191.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0102
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

bleichen, wenn man sie wechselweise netzt und an der Sonne trocknet. Sind sie sodann weiß und bleiben sie lange unbefeuchtet an der Luft, so werden sie gelb“ [1]).

Im Jahre 1707 hatte der königliche Leibarzt Lemery (* 1677, † 1743) die Aufmerksamkeit auf die Kristallvegetationen aus Salzlösungen im allgemeinen gerichtet [2]). Petit bemerkte 1722, daß die Auflösungen von Kalisalpeter und Salmiak im Sonnenschein schönere Vegetationen gaben als im Schatten [3]).

Im Jahre 1725 erfand der russische Großkanzler und spätere Feldmarschall Graf Bestuscheff (* 1693, † 1766) seine „Tinctura tonico-nervina“, bei deren Darstellung er die Mitwirkung des Lichtes in Anspruch nahm. Es war dies ein früher sehr geschätztes Arzneimittel und wurde in Rußland als Geheimmittel um so teurer verkauft, weil man die Flüssigkeit für goldhaltig hielt; später kam die Vorschrift durch einen Laboranten an Lamotte, der die Komposition in Frankreich verkaufte (deshalb auch Lamottesche Goldtropfen genannt). Die russische Kaiserin Katharina kaufte später den Erben Bestuscheffs das Geheimnis ab und ließ die Bereitung der Eisentinktur bekannt machen. (Näheres über die Geschichte dieses Präparates s. Trommsdorffs Journal der Pharmazie, 1881, S. 60, und Kerner, Annalen der Chemie und Pharmazie, XXIX, S. 68.) Bestuscheffs Originalvorschrift bestand darin, daß er das aus Schwefelkies, Roßschwefel und Quecksilbersublimat weitläufig bereitete sublimierte Eisenchlorid an der Luft zerfließen ließ und in dem vierfachen Gewicht Alkohol löste. Diese tiefgelbe Lösung wurde in verschlossenen Flaschen dem Sonnenlichte ausgesetzt, bis sie weiß wurde. (Reduktion des Eisenchlorids zu Chlorür.) Es war auch damals schon bekannt, daß der im Lichte entfärbte Liquor sich im Dunkeln bei Luftzutritt wieder goldgelb färbt (s. S. 136).

Bestuscheff fand also nicht nur als Erster die Lichtempfindlichkeit der Eisensalze und beobachtete die Reduktion derselben vom Ferri- zum Ferrosalz, sondern er beobachtete auch, daß er eine Art Lichtreaktion vor sich hatte, welche nachher im Dunkeln wieder (bis zu einem gewissen Grade) rückgängig wurde.

1) Ibid. XXXVI, S. 284.

2) Lemery, Histoire de l'Academie Royale des Sciences. Paris 1707. S. 299.

3) Histoire de l'Academie Royale des Sciences. Paris 1722. S. 129. Auch Crells Chemische Annalen. II, S. 136.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0103
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

NEUNTES KAPITEL.

PHOSPHORESZENZERSCHEINUNGEN DER LEUCHTSTEINE, ENTDECKUNG DER LICHTEMPFINDLICHKEIT DER SILBERSALZE UND DES ERSTEN PHOTOGRAPHISCHEN KOPIERVERFAHRENS DURCH JOH. HEINR. SCHULZE 1727.

Aus den Schriften von Aristoteles und Plinius ersehen wir, daß die alten Griechen und Römer mehrere im Dunkeln leuchtende Körper kannten; vom Leuchten der See, des Fleisches und einiger Schwämme (oder faulem Holz) macht Aristoteles Meldung und Plinius erzählt von leuchtenden Edelsteinen. Daß der Diamant in einer mäßigen Wärme leuchtet, wußte Albertus Magnus und vielleicht noch andere vor ihm [1]). Erst im 17. Jahrhundert wurden die künstlichen phosphoreszierenden Körper, „die wunderbaren lichteinsaugenden und lichtausströmenden Leuchtsteine" entdeckt. Den Anfang machte im Jahre 1602 bis 1604 der alchimistischen Arbeiten ergebene Schuster Casciorolo in Bologna, welcher das Leuchten des zwischen Kohle geglühten Schwerspates, eines Minerals, das in der Umgebung von Bologna vorkommt, zuerst beobachtete und dadurch den sogenannten „Bononischen Leuchtstein" oder „Lapis solaris" entdeckt hatte [2]); es war das phosphoreszierende Schwefelbarium. Von nun an ging man mit einem an Manie grenzenden Eifer auf neue Entdeckungen dieser Leuchtsteine aus, so daß mancher Geschichtsschreiber der Physik (z. B. Heinrich a. a. O.) sagte, „man könne die zweite Hälfte des 17. Jahrhunderts wohl die phosphorische Epoche der Naturlehre nennen". Man war bestrebt, die alten Leuchtsteine zu verbessern und neue zu finden [3]) und jede Entdeckung in dieser Richtung machte damals enormes Aufsehen.

---

1) Placidus Heinrich, Die Phosphoreszenz der Körper oder die im Dunkeln bemerkbaren Lichtphänomene der anorganischen Natur. 1811, S. 9.

2) J. Fr. Gmelin, Geschichte der Chemie seit dem Wiederaufleben der Wissenschaften bis ans Ende des 18. Jahrhunderts. Göttingen 1798. Bd. II, S. 117.

3) Landgrebe, Wirkungen des Lichtes. 1834, S. 125.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0104
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Gegen Ende des 17. Jahrhunderts lenkte die Erfindung eines eigenartigen künstlichen „Leuchtsteines", einer phosphoreszierenden Masse, durch Christoph Adolph Balduin, eigentlich Baldewein (geb. 1623 zu Döbeln bei Meißen, gest. 1682 zu Großenhain), der Amtmann in Großenhain in Sachsen war, die allgemeine Aufmerksamkeit auf sich.

Balduin schlug im Jahre 1674 einen anderen Weg als Cascciorolo ein, der völlig neu war. Er war der Erste, der salpetersauren Kalk (Calciumnitrat) durch Auflösen von Kreide in Salpetersäure hergestellt hatte. Er wußte, daß dieses Salz an der Luft rasch Feuchtigkeit anzieht und wollte diese Erkenntnis der wunderlichen alchimistischen Absicht, den allgemeinen Weltgeist einzufangen, nutzbar machen. Er setzte allerlei Dinge, worin der Weltgeist gefangen werden sollte, der atmosphärischen Luft aus. Die Auflösung der Kreide in Salpetersäure, die nach dem Eintrocknen sehr schnell Feuchtigkeit anzieht, erschien ihm hierzu zweckdienlich. So oft dieses Salz zerflossen war, zog er seinen vermeintlichen Weltgeist durch Destillation davon ab und setzte den Rückstand aufs neue der Luft aus. Bei dieser Gelegenheit geschah es einmal zufällig, daß alles in seiner Glasretorte nach starkem Erhitzen vertrocknet und überhitzt war; da fand er, daß die inwendig angelegte trockene Materie leuchtete.

Diese phosphoreszierende steinartige Masse wurde später „Balduinscher Leuchtstein, Balduinscher Phosphorus" oder „Phosphorus hermeticus" oder „Magnes luminaris" (Lichtmagnet oder Lichtsauger) genannt.

Balduin beschreibt seinen Leuchtstein, den er „Phosphorus" (Lichtträger) nannte, in den „Miscellanea curiosa medico-physica Academiae naturae curiosorum sive Ephemeridum medico-physicarum annus quartus et quintus", Anni 1673 und 1674, Francofurti et Lipsiae 1676. Im „Appendix" S. 167 schreibt Balduin über die Eigenschaften seines „Phosphorus hermeticus", welcher einen seiner Freunde zu einem überschwenglichen Madrigal begeisterte; auch dieses Gedicht bringen wir zum Abdruck.

Madrigal.

Es wer die neue Welt
Noch hinter ihrem Meer verstecket /
Wann nicht ein kluger Held
Der Flavius von Cosen /

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0105
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Die Kräffte deß Magneten-Steins
Und ihren Nutz entdecket.
Es fehlet nur noch eins /
Dadurch die schweren Fahrten
Nach Colchos besser Arthen.
Das ist o Hermes-Sohn /
Dein feuriger Magneten-Stein /
Dein selbsterfundner Phosphorus,
Der mit verklährten Schein
Des Jasons Schiff regiren muß.
Hier gläntzt ein neuer Stern: wir fahren hell und schnell
Und sehens schon von fern: dort hängt das güldne Fell!

Dieses schrieb auß erheischender Schuldigkeit /
zu stetswehrenden Andencken / seinem
hochwerthesten Freunde
Johann Engelhart /
Medic. C.

Diese ganze Publikation ist in ihrer Art ein charakteristisches Zeitgemälde der alchimistischen Schreibweise jener Zeit. Balduin glaubte in seinem im Dunkeln leuchtenden Phosphorus den Stein der Weisen gefunden zu haben und verdoppelte seinen Fleiß in dessen Bearbeitung, jedoch vergebens. Nun wollte er wenigstens anderen auf die Spur helfen und teilte die Vermutung mit, daß sein Lichtmagnet mit dem Stein der Weisen zusammenhänge.

Allerdings schweigt Balduin in der ersten hier in Betracht kommenden Abhandlung über die Art und Weise der Präparation seines Lichtmagneten. Er sagte nur, daß der Rückstand in der gläsernen Retorte, in welcher er den „Alkahest" abdestillierte, nach beendigter Destillation geleuchtet habe. Die Herstellungsart des Balduinschen Leuchtsteines wurde jedoch von Balduin in der Folge nicht dauernd geheim gehalten und alsbald arbeiteten Kunckel von Löwenstjern, ferner Robert Boyle, Lemery und andere auf demselben Gebiete und beschrieben die Herstellung dieses Phosphorus.

Die Phosphoreszenzerscheinungen der Leuchtsteine erweckten größtes Aufsehen und regten zu den absonderlichsten theoretischen Betrachtungen an. Balduin hielt sogar den Mond für einen riesigen Leuchtstein, der tagsüber das Sonnenlicht aufsaugt und es im Dunkeln wieder ausstrahlt. Da die Leuchtsteine durch vorhergehende Bestrahlung mit Sonnenlicht zum Phosphoreszieren angeregt werden und nachher ziemlich helles Licht aussenden, verglich man sie mit

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0106
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

einer Art Schwamm, der Licht aufsaugen und dann allmählich wieder abgeben kann oder auch mit Magneten usw.

Das Studium der Phosphoreszenzerscheinungen hatte die Folge, daß hierdurch die Aufmerksamkeit der Naturforscher auf Lichterscheinungen gelenkt wurde.

Über den Leuchtstein stellte hernach der Chemiker Johann Kunckel von Löwenstein (geb. 1638, gest. 1703), der von Balduins Versuchen Nachricht erhielt, neue Versuche an und beschrieb das Verfahren dergestalt[1]), daß man den „Balduinschen Phosphor" (d. i. geglühtes Kalziumnitrat) ohne Umstände bereiten konnte.

Wenige Wochen nach dem Bekanntwerden des Balduinschen Phosphors reiste Kunckel (wie er selbst schreibt) nach Homburg und nahm einen leuchtenden Scherben von Balduins Phosphor mit. Als er denselben zeigte, sagte man ihm, daß ein verunglückter Kaufmann, der sich Doktor Brand nennen ließ und sich auch mit der Medizin abgab, gleichfalls eine Materie hergestellt habe, welche allezeit bei Nacht leuchte. Brand hatte (um das Jahr 1674 oder 1675), um sich wieder aufzuhelfen, Zuflucht zur Verfertigung des Steins der Weisen und chemischer Arzneien genommen; er machte unter anderem auch Versuche der Destillation und Erhitzung von menschlichen Harn und entdeckte bei dieser Gelegenheit den Phosphor. Nachdem Kunckel die kleine Menge des von Brand zufällig erhaltenen Phosphors gesehen hatte, schrieb er diese Neuigkeit an Kraft bei Dresden. Dieser setzte sich sofort auf die Post und reiste ohne Vorwissen Kunckels nach Homburg, kaufte heimlich dem Brand sein Verfahren um 200 Taler ab, mit dem Versprechen, es niemand weiter zu lehren. Aus diesem Grunde scheiterten die Versuche Kunckels, selbst einen Vertrag mit Brand abzuschließen; er mußte abreisen, ohne die Bereitungsart des Phosphors kennen gelernt zu haben. Da aber Brand selbst gegen Kunckel einmal geäußert hatte, daß er Urin dazu gebrauche, so fing Kunckel an allein zu arbeiten und war so glücklich, bald darauf zum zweitenmal die Herstellung des Phosphors zu erfinden[1]).

---

1) Ch. Ad. Balduini, Aurum superius et inferius Aurae superioris et inferioris Hermeticum et Phosphorus hermeticus, sive Magnus luminaris. Frft. et Lips. 1675. — Ebenso: Kunckels Laboratorium chymicum, 1716 S. 656. Ephem. med. phys. nat. Curios. Ann. IV. in app. p. 91. — Wiegleb, Geschichte des Wachstums und der Erfindungen in der Chemie, I. Bd., 2. Teil. 1790, S. 40. — Kunckel

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0107
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Die Erfindung der Darstellung des Phosphors war von größter Wichtigkeit für die Chemie, aber vorläufig ohne Rückwirkung auf die Photochemie.

Aber das Studium der Phosphoreszenzerscheinungen gewisser mineralischer Präparate, insbesondere die Anregung, welche Balduin (1675) mit seinem Leuchtstein gegeben hatte, woran sich die Entdeckung von Hombergs Leuchtstein aus Kalk und Salzsäure (1693) anschloß, war indirekt der Anstoß zur Entdeckung des ersten photographischen Prozesses mit Silbersalzen zu Anfang des 18. Jahrhunderts.

Die erste Beschreibung der Leuchtsteine enthält die in Venedig gedruckte Schrift des Ad. Jul. Caesar La Galla „De phenomenis in orbe lunae usw. Venetis apud Th. Balinoum 1612". Darin heißt es, daß die Leuchtsteine nicht dem starken Sonnenlicht ausgesetzt werden müssen, sondern schwaches Licht genüge. (H. Kayser, Handbuch der Spektroskopie IV., 908, S. 603. Felix Fritz, Phot. Indust. 1925, S. 487.) Eine andere der allerältesten Publikationen über Leuchtsteine rührt von Peter Poterius her (Pharmacopoea spagirici. Bonon. 1622, S. 272).

Lemery in Paris beschreibt Hombergs Versuche über die Leuchtsteine, die er teilweise selbst mitgemacht hatte, in seinem „Cours de Chemie", 9. Auflage, Paris 1689. Er erwähnt, daß die Wärme für die Leuchtsteine schädlich sei, weshalb geraten sei, sie nicht in heißem Zustande dem Lichte auszusetzen (beide Zitate von Felix Fritz, Phot. Indust. 1925, S. 487).

Bei den Leuchtsteinen war also wohl eine der Lichtwirkung entgegengesetzte, antogonistische Wärmewirkung bekannt, nicht aber bei den photochemischen Prozessen, bei denen die Wärme hingegen die Lichtreaktion keineswegs schädigt, sondern fördert, wenn beide gleichzeitig zur Wirkung kommen, während Wärme allein bei rein photochemischen Prozessen im allgemeinen die Lichtwirkung nicht zu ersetzen vermag. Aber all das war den damaligen Physikern unbekannt; erst viel später unterschied Schulze die differierenden Wirkungen von Licht und dunklen Wärmestrahlen.

---

gibt irrtümlich 1677 als die Zeit der Erfindung des Balduinschen Phosphors an; es ist dies aber ein Schreibfehler, da Balduin in der zitierten Schrift schon 1675 das Präparat beschrieben hat.

1) Wiegleb, a. a. O.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0108
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Johann Heinrich Schulze entdeckt im Jahre 1727 die Lichtempfindlichkeit der Silbersalze und verwendet sie bei den ersten photographischen Prozessen, unterscheidet zwischen Licht und Wärme bei photographischen Prozessen und erfindet die Lichtschreibekunst.

Wie Eder zuerst im Jahre 1881 nachwies, hat als erster Entdecker der Lichtempfindlichkeit der Silbersalze Johann Heinrich Schulze (geb. am 12. Mai 1687 in Colbitz im Magdeburgischen, gest. 1744 in Halle) zu gelten, welcher im Jahre 1720 zum Professor der Medizin und daneben (seit 1729) der griechischen und arabischen Sprache an der Universität in Altdorf ernannt wurde. Im Jahre 1732 kam er als Professor der Medizin, der Beredsamkeit und der Altertümer an die Universität zu Halle. Er befaßte sich unter anderem auch viel mit chemischen Untersuchungen und wollte den künstlichen Balduinschen Leuchtstein herstellen. Schulze war noch in Altdorf, als er sich mit der Herstellung dieses Leuchtsteines beschäftigte; er bediente sich zufällig einer silbernitrathaltigen Salpetersäure zum Auflösen der Kreide. Als er zufällig dieses silbernitrathaltige Gemisch von Kreide und salpetersaurem Kalk dem Lichte aussetzte, entdeckte er die Lichtempfindlichkeit der Silbersalze.

Er bemerkte zu seiner Verwunderung, wie sich die Oberfläche des dem Lichte zugewendeten Teiles des kreidigen Bodensatzes dunkel färbte, während die dem Lichte abgewendete Seite unverändert blieb. Schulze verfolgte diese Erscheinung weiter, wies durch unzweifelhafte Experimente nach, daß diese Schwärzung durch das Licht und nicht durch die Wärme verursacht werde und wurde dadurch der Entdecker der Lichtempfindlichkeit der Silbersalze. Er fand, daß das erwähnte Gemisch am Sonnenlicht violettschwarz („atro-rubentem et in coeruleum vergentem") wird und überzeugte sich, daß diese Wirkung speziell dem Lichte und nicht der Wärme zukomme; als er die mit dem Gemisch gefüllte Flasche der dunklen Wärme eines Ofens aussetzte, färbte sie sich nämlich durchaus nicht dunkler. Um sich zu vergewissern, ob nur die unmittelbar vom Lichte getroffenen Stellen des silberhaltigen kreidigen Bodensatzes sich färbten, befestigte er einen Bindfaden an die Wand der Flasche und fand in der Tat, daß an jenen Stellen, von welchen der Faden das Licht abhielt, der Silberschlamm weiß geblieben war. Er klebte ferner Papierschablonen auf das Glas, in welche Worte und

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0109
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Sätze ausgeschnitten waren. Es dauerte nicht lange, so färbten sich im Sonnenlichte jene Stellen, welche nicht gegen Licht geschützt waren, dunkel und es zeichneten sich jene Worte und Sätze völlig genau im Schlamm ab[1]). Er produzierte dieses Experiment seinen Freunden; jenen, die den Hergang der Sache nicht kannten, erschien das Ganze höchst wunderbar. Durch bloßes Aufschütteln des Bodensatzes verschwand die durch Licht bewirkte Schrift wieder vollständig und derselbe war zu einem neuen Lichteindruck tauglich. Ferner findet sich in Schulzes Abhandlung die Beobachtung niedergelegt, daß der silberhaltige Kreideschlamm durch das mit einem Brennglas konzentrierte Sonnenlicht momentan geschwärzt wird und daß auch eine reine (nicht kreidehaltige) salpetersaure Silberlösung im Lichte allmählich sich dunkel färbt[2]).

Aus diesen Angaben geht unzweifelhaft hervor, daß Schulze nicht nur die Lichtempfindlichkeit der Silbersalze schon 1727 vollständig kannte, sondern dieselbe auch benützte, um mittels des Sonnenlichtes Schriftzüge einzuschreiben („inscribere") oder zu kopieren. Demnach muß Schulze, ein Deutscher, als der Erfinder der Photographie bezeichnet werden, als welcher er allerdings zuerst vom Verfasser dieses Werkes erklärt worden ist. Sogar die Redewendung, daß man mittels des Lichtes

1) „... vitrum pro maxima sui parte opacis corporibus obtegerem relicta exigua portione, quae liberum luci accessum permitteret. Sic non rara nomina vel integras sententias chartae inscripsi et atramento notatas partes scalpello acuto caute exscidi, et sic chartam hoc modo perforatam vitro, mediante cera, affixi. Nec longa mora fuit, quum radii solares, qua parte per apertam chartam vitrum testigeret, illa verba, illasve sententias sedimento cretaceo tam accurate et distincte inscriberent, ut multis curiosis, experimenti autem nesciis, ad nescio quod artificium rem hanc referendi occasionem subinde dederim." — Wegen der schwierigen Zugänglichkeit der Quelle sei hier ausführlicher die wichtige Stelle zitiert.

2) Der Wortlaut der ganzen Abhandlung Schulzes vom Jahre 1727 in den „Acta Physico-medica Academiae Caesareae Leopoldino-Carolinae Naturae curiosorum exhibentia Ephemerides sive Observationes historiae et experimenta a celeberrimis Germaniae et exterarum regionum viris habita & communicata singulari studio collecta. Volumen primum. Norimbergae, an. MDCCXXVII. — ist in Eders „Quellenschriften zu den frühesten Anfängen der Photographie bis zum XVIII. Jahrhundert mit 5 heliographischen Porträten, 2 Lichtdrucken und diversem Buchschmuck. 179 Seiten abgedruckt. Dort ist nicht nur der lateinische Urtext abgedruckt, sondern auch seine wörtliche deutsche Übersetzung. Angesichts dieser allgemein zugänglich gemachten Urquelle müssen alle Einwendungen verstummen, die vielleicht mehr durch Unkenntnis als durch Übelwollen erhoben wurden. — Die genaue Biographie Schulzes schrieb Eder in seinem reich illustrierten Buch „Johann Heinrich Schulze. Der Lebenslauf des Erfinders des ersten photographischen Verfahrens. Wien 1917. Kommissionsverlag von W. Knapp in Halle.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0110
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

auf Silbersalzen „schreiben" könne, nimmt die spätere Bezeichnung „Photographie" vorweg! Schulzes Abhandlung war fast gänz-

Abb. 21. Heinrich Schulze (* 1687, † 1744).

lich vergessen oder früher nie gewürdigt worden, was an der schwierigen Zugänglichkeit der Quelle gelegen haben mag. Bec-

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0111
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

carius, Scheele, Senebier, Davy, Heinrich, Link, Landgrebe kennen Schulze nicht oder nur nebenbei und auch Priestley, der in seiner 1772 veröffentlichten „Geschichte der Optik" den damaligen Ereignissen näher stand [1]), führt wohl Schulzes Beobachtungen an, bringt sie aber chronologisch in eine falsche Stellung, indem er Beccarius vor Schulze stellt; überhaupt fehlen bei Priestleys Zitaten die Jahreszahlen. Auch Fiedler (De lucis effectibus chemicis, 1835) macht sich desselben Anachronismus schuldig. Von den neueren Autoren scheint keiner die Arbeit Schulzes gekannt zu haben und Eder war der erste, welcher auf Grund seiner Quellenstudien den deutschen Naturforscher Schulze als den Erfinder der Photographie in ihren ersten Anfängen nachgewiesen hatte [2]). Abb. 21 zeigt das Porträt Schulzes in einer Autotypie nach einem alten Kupferstiche, welchen der Verfasser bereits in der früheren Ausgabe dieser „Geschichte" mittels heliographischer Reproduktion bekannt gemacht hatte.

Mit Johann Heinrich Schulze beginnt 1727 eine neue Epoche der Erfindungsgeschichte der Photographie.

Zurückweisung unsachlicher Darstellung der Verdienste J. H. Schulzes, die Potonniée in seiner „Histoire de Phot." 1925 vorbringt.

Unsachliche und unrichtige Schilderungen, die Potonniée dem Erfinderanteil Schulzes widmete, sind im Interesse der historischen Wahrheit richtig zu stellen: Potonniée hat die Erfindung des ersten photographischen Kopierverfahrens durch Schulze 1727 geringschätzig mit hämischen Bemerkungen abgetan; die Tatsache, daß er der erste Physiker war, der die chemische Lichtwirkung von der Wirkung der Wärme unterschied, wird verschwiegen, obgleich das Kapitel, worin Potonniée dies behandelt, mit dem Titel „Chimistes et Photochemie" überschrieben ist und somit die korrekte Behandlung dieser Materie zu verlangen wäre.

Warum leugnet Potonniée aber das unbestreitbare Verdienst Schulzes, der 1727 wirklich dokumentarisch nachweisbar Schattenbilder im Sonnenlicht auf Silbersalzschichten kopierte, der nach Papierschablonen positive Photographien, nach Bindfaden negative Bilder erhielt? — Warum ignoriert er die in photochemisch-historischer Hinsicht große wissenschaftliche Erkenntnis Schulzes, daß hier eine spezifische photographische Lichtwirkung vorliegt,

1) „The history and present state of discoveries." London 1772. Deutsche Ausgabe: „Geschichte und gegenwärtiger Stand der Optik." Übersetzt und mit Anmerkungen versehen von G. S. Klügel, 1776, S. 277.

2) Dieser erste Nachweis wurde zuerst geführt: J. M. Eder, Photographische Korrespondenz, 1881, S. 18.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0112
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

die nichts mit der strahlenden Wärme zu tun hat und die im direkten Sonnenlicht ebenso wie im reflektierten Lichte zustande kommt? Diese mangelnde Einsicht mancher französischen und englischen Autoren entspricht nicht dem Geiste objektiver wissenschaftlicher historischer Forschung.

Übrigens scheint Potonniée die Werke, worin Eder die Erfinderansprüche Schulzes gegenüber den Erfindern neuerer Richtung genau abgrenzte, nicht genügend zu kennen; er erwähnt sie nirgends in seinem Buche, obgleich sie beweiskräftige Dokumente enthalten, wie Eder in seinem Buche „Johann Heinrich Schulze, der Lebenslauf des Erfinders des ersten photographischen Kopierverfahrens, 1917" nachwies. Ferner siehe Eder, Quellenschriften zu den frühesten Anfängen der Photographie, 1913, W. Knapp in Halle a. S., worin die Originalpublikation Schulzes lateinisch und in deutscher Übersetzung mitgeteilt wird.

Wir müssen hier eine irreführende Schilderung der Erfindungen Hellots (1737) durch Potonniée in seinen „Histoire de Phot. 1925" richtig stellen. Von Hellot, der 1737 eine sympathetische Tinte mit Silbernitrat erfunden hatte, die im Lichte schwarz wird, sagt Potonniée, „er habe seine Beobachtung ungefähr zur selben Zeit wie Schulze gemacht"; damit erweckt er eine falsche Vorstellung bei dem Leser zuungunsten Schulzes, denn tatsächlich hat Hellot erst zehn Jahre später seine Mitteilung gemacht.

Viel sachgemäßer als Potonniée und mit wissenschaftlich vorbildlicher Objektivität würdigt der englische Gelehrte Charles R. Gibson in seinem „Abriß der Geschichte der Photographie" (in dem von englischen Forschern herausgegebenem Sammelwerk „Die Photographie in Wissenschaft und Praxis" (Deutsch von A. Hay. 1929, S. 9) die zweifellosen Verdienste J. H. Schulzes. Gibson schreibt: „Die Schulzeschen Experimente (1727) bedeuteten einen Markstein in der Geschichte der Photographie ... wenn auch Schulze selbst von der Tragweite und dem Ewigkeitswert seiner Erfindung keine Ahnung hatte." Gibson sagt ganz richtig, daß der Weg der Erfindung der Photographie geradlinig von Schulze über Wedgwood und Davy zu dem Engländer Talbot führe, der als Erfinder der modernen Negativphotographie in der Camera und dem darauffolgenden vervielfältigendem Kopierverfahren der Schöpfer der modernen Photographie ist.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0113
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

ZEHNTES KAPITEL.

DER LEBENSLAUF JOHANN HEINRICH SCHULZES.

Jugend- und Studienzeit Johann Heinrich Schulzes.

Johann Heinrich Schulze wurde am 12. Mai 1687 zu Colbitz im Herzogtum Magdeburg geboren. Sein Vater Mathäus Schulze ernährte sich und seine zahlreiche Familie vom Schneiderhandwerk und durch Bienenzucht. Der damalige Prediger des Dorfes Colbitz war viele Jahre lang suspendiert und endlich an einen anderen Ort versetzt worden. An dessen Stelle wurde Andr. Albr. Corvinus zum Pastor von Colbitz bestellt. Dieser suchte die sehr vernachlässigte Gemeinde mit vielem Fleiß in besseren Stand zu bringen, sorgte sich um die Erziehung der Kinder und kam um so öfter in die Schule, je weniger er sich auf den Schulmeister verlassen konnte. Dem Pastor fiel der aufgeweckte, damals sechs Jahre alte Schulze auf; er gewann den Knaben lieb und unterstellte ihn dem Lehrer, der seine eigenen Kinder unterrichtete. In diesem Privatunterricht, den auch ältere Schüler besuchten, wurden diese in den Anfangsgründen der lateinischen und griechischen Sprache, der kleine Schulze aber bloß in Religion und im Schreiben unterrichtet. Dieser hörte aufmerksam allem zu, was der Lehrer vortrug und was die Mitschüler hersagten, und sein lernbegieriger, frühreifer Geist faßte schnell alles auf. Oft entlehnte er von seinen Schulkameraden, wenn er aus der Schule ging, die Bücher, um verstohlenerweise dasjenige von selbst zu lernen, was anderen durch öffentlichen Unterricht mit Mühe beigebracht wurde. Sein Lehrer merkte dies und kam zu seinem Vater, um zu sehen, was das Kind zu Hause anfinge. Da fand er es in einem Winkel des Gartens hinter den Bienenkörben mit dem Neuen Testamente in griechischer Sprache in der Hand, dessen Abkürzungen der Wörter ihm hinderlich waren. Als er diese merkwürdige Lernbegierde sah, schenkte er ihm eine bessere Ausgabe des Buches, wodurch er des Knaben Lerneifer sehr förderte. Auf diese Weise wurde Schulze 16 Jahre alt unter

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0114
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

mehreren Lehrern, die dann aber auf die damals neu errichtete Friedrichs-Universität zu Halle zurückkehrten.

Die Universität in Halle war von dem Kurfürsten Friedrich III. von Brandenburg, der später (1701) als Friedrich I. erster König von Preußen wurde, gestiftet und im Jahre 1694 eingeweiht und eröfffnet worden; nach ihrem Stifter wurde sie die „Friedrichs-Universität" genannt. König Friedrich I. wendete dieser Hochschule seine besondere Aufmerksamkeit zu; nach seinem Tode (1713) förderte sein Sohn König Friedrich Wilhelm I. sie weiterhin, obschon er sonst im allgemeinen die höheren Wissenschaften geringschätzte.

Damals lebte und wirkte zu Glaucha nächst Halle auch der berühmte Pastor und Professor August Hermann Francke.

Pastor Francke (geb. 1663 in Lübeck, gest. 1727 in Halle) war ein hervorragender Philanthrop und Theolog. Er hatte eine bewegte Jugend hinter sich. Als Universitätsdozent in Leipzig (1685) hatte er durch seine im freisinnigen, pietistischen Sinne gehaltenen Vorlesungen Schwierigkeiten gefunden. Im Jahre 1692 hatte Francke an der Universität in Halle die Professur für orientalische Sprachen erhalten, die er später (1698) mit einer theologischen Professur vertauschte. Zugleich erhielt er (1692) das Pfarramt der eng mit Halle verbundenen Vorstadt Glaucha, daher diese auch der Sitz aller seiner Stiftungen geworden war.

Im Jahre 1698 errichtete er zu Glaucha ein Waisenhaus sowie Schulen für alle Stände und brachte die begabteren Schüler des Waisenhauses in höheren Schulen unter. Diese Franckesche Stiftung entwickelte sich auch weiter im Laufe der folgenden Jahrhunderte als sehr segensreiche Institution.

Außer den Schulen wurden an die Franckeschen Stiftungen die große Freiherr von Cansteinsche Bibelanstalt, eine Buchdruckerei und Buchhandlung, eine Apotheke usw. angegliedert.

Im Jahre 1697 war Francke durch den Pastor Corvinus, der mit ihm befreundet war, auf den armen aber begabten Sohn des Schneiders Schulze aufmerksam gemacht worden. Der Knabe wurde von seinem Vater im Jahre 1697 in das Waisenhaus zu Halle gebracht und in die Obhut Franckes übergeben, der von da ab für die Erziehung des kleinen Schulze sorgte, indem er ihn in der neu errichteten lateinischen Schule des Waisenhauses unterbrachte.

Damals, im Jahre 1701, kam ein geborener Araber, Salomon Negri, ein gelehrter Mann von Damaskus nach Halle. Diesen be-

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0115
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

wog Francke, daß er über ein Jahr daselbst blieb und in dem von Francke gestifteten „orientalischen Kollegium“ Unterricht in der arabischen Sprache nicht nur den Studenten der Universität, sondern auch sechs Schülern des Waisenhauses, worunter sich auch Schulze befand, erteilte.

Als im Jahre 1704 zum erstenmal einige junge Leute aus der Schule des Waisenhauses auf die Universität geschickt wurden, war auch Schulze unter denselben; widmete sich mit Genehmigung des Professors Francke der Arzneikunst. Dieser empfahl ihn dem damaligen Medicus des königlichen Pädagogiums und des Waisenhauses, D. Richter. Weil dieser gelehrte Arzt eine große Praxis und eine weitläufige Korrespondenz hatte, bediente er sich des jungen Schulze, indem er ihm teils die Briefe, die er abschickte, diktierte, teils ihn zu den Kranken schickte, damit er ihm von ihrem Zustande Nachricht bringe, ohne daß er dabei aber die seinen Studien zugemessene Zeit verkürzen durfte. Daneben hörte Schulze Kollegien bei dem weltberühmten Chemiker und Arzt Georg Ernst Stahl (geboren 1660, gestorben 1734, von 1694 bis 1716 Professor der Medizin an der Universität Halle), bei dem er sich, durch Empfehlung Franckes eingeführt, die ersten Kenntnisse in der Chemie erwarb; ferner studierte er bei Christoph Cellarius, der auf gut Deutsch ursprünglich Keller hieß und von 1693 bis 1707 Professor der Geschichte und Beredsamkeit an der Universität Halle war. Cellarius war auch der Verfasser des „Liber memorialis“, eines lateinischen Elementarbuches, das bis tief in die zweite Hälfte des 18. Jahrhunderts hinein die allgemeine Grundlage für den Unterricht im Lateinischen bildete und das noch der junge Goethe, wie er in Dichtung und Wahrheit erzählt, fleißig auswendig lernen mußte.

Nachdem Schulze zwei Jahre lang diese Studien betrieben hatte, ließ er sich durch einen Freund überreden, anstatt der Arzneikunst sich der Theologie und Philologie zu widmen. So trat Schulze in die theologische Fakultät über. Vor allen Dingen verlegte er sich auf die Philologie unter der Anweisung des genannten Professors Michaelis, bei dem er die hebräische Bibel las; dann machte er sich mit der syrischen, chaldäischen, aethiopischen und samaritanischen Sprache und mit den Schriften der Rabbiner bekannt, welche Sprachenkenntnis er mit jener der arabischen Sprache geschickt verknüpfte. Diese seine Bemühungen in der Philologie waren ihm aber nicht hinderlich, auch gleichzeitig Theologie und Philosophie unter Anleitung der Hallenser Lehrer zu studieren.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0116
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Johann Heinrich Schulze wird 1708 Lehrer für Botanik, Anatomie, Geographie und Philologie in Halle.

Nachdem Schulze durch seine vielfachen gründlichen Studien die Anerkennung seiner Lehrer erworben hatte, bot ihm im Jahre 1708 der Aufseher über das königliche Pädagogium in Halle, Inspektor Hieronymus Treyer, mit Zustimmung Franckes eine Lehrstelle an. Er unterrichtete die Studenten in den Anfangsgründen der Botanik, der Zergliederungskunst (Anatomie), der griechischen, lateinischen und hebräischen Sprache und in Geographie. In der obersten Klasse unterrichtete er in „Poesie und Philosophie". Im Jahre 1716 veranstaltete Schulze auf Grund seiner Vortragsnotizen für den Unterricht in griechischer Sprache die dritte Ausgabe der „Erleichterten griechischen Grammatik" von Johann Junkers, die in den folgenden Jahren mehrere Auflagen erlebte. Mit dieser Lehrtätigkeit brachte er sieben Jahre zu. Und damit ihm kein Wissensgebiet mangeln möge, hörte er bei Professor Heinrich Heinrici, der in den Jahren 1699 bis 1714 außerordentlicher Professor für medizinische Fächer in Halle war, ein anatomisches und chirurgisches Kollegium, obwohl er damals noch nicht daran dachte, sich der „Arzneikunst" zuzuwenden.

Johann Heinrich Schulze wendet sich 1715 unter dem Einflusse des berühmten Arztes Friedrich Hoffmann der Heilkunde zu.

Im Jahre 1712 wurde der berühmte Arzt und Chemiker Hoffmann, der Leibmedikus König Friedrich I. von Preußen, als Professor der Medizin nach Halle berufen; er war ebenso hervorragend als Arzt wie als Chemiker.

Hoffmann war neben Boerhave der berühmteste Arzt seiner Zeit. Er war am 19. Februar 1660 zu Halle geboren, studierte 1678 an der Universität in Jena, 1679 in Erfurt, kehrte 1680 nach Jena zurück und reiste dann nach Holland und England. Er kam nach London und Oxford, wo ihm die gelehrtesten Männer ihre Studierstuben, Büchersäle und Arzneikammern öffneten; insbesondere gewann er die Gunst und Freundschaft Robert Boyles, des größten englischen Naturforschers seiner Zeit.

Der nachweisliche Zusammenhang Hoffmanns mit der bahnbrechenden exakten chemisch-physikalischen Forschungsmethode Boyles, der damals als Präsident der gelehrten Royal Society in

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0117
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

London wirkte, ist deshalb für uns interessant, weil Boyle der erste war, der in seiner Schrift: „Experimenta et Considerationes de Coloribus“ (1680) oder „Versuche und Betrachtungen über die Farben“ zuerst die Beobachtung mitgeteilt hatte, daß das Chlorsilber sich beim Liegen an freier Luft (am freien Himmel) dunkel färbt; allerdings hat Boyle nicht an eine Lichtwirkung, sondern an eine Wirkung der Luft oder Feuchtigkeit gedacht.

Hoffmann hat sicherlich die wichtigen Publikationen Boyles gekannt und war von seiner Forschungsrichtung, die zum großen Aufschwung der Naturwissenschaften beitrug, beeinflußt. Er war ein Kollege des Chemikers Stahl an dieser Hochschule, dessen wissenschaftlichen Theorien er keineswegs immer zustimmte, sondern oft eine abweichende Anschauung bekundete. Hoffmann schrieb zahlreiche wertvolle chemische und medizinische Abhandlungen, teilte unter anderem zuerst die Mineralwässer in Bitterwässer, alkalische und eisenhaltige Wässer ein und zeigte die richtige Erkenntnis ihrer Heilwirkungen. Sein Name lebt heute noch in den von ihm in die Heilkunde eingeführten und nach ihm benannten „Hoffmannschen Tropfen“, dem „Ätherweingeist“ der gegenwärtigen Pharmakopöe, fort.

Unter den vielen chemischen Abhandlungen Hoffmanns bezieht sich eine einzige Stelle nebenbei auf die allmähliche Dunkelfärbung einer Silbernitratlösung, „besonders wenn sie der freien Luft und den Sonnenstrahlen ausgesetzt wird“. Felix Fritz, der sich 1916 mit dieser Publikation Hoffmanns befaßte („Photographische Industrie“, 1916, Seite 193), versuchte diese Mitteilung Hoffmanns mit der späteren Schulzeschen Entdeckung der Lichtempfindlichkeit in Zusammenhang zu bringen, weshalb hierauf noch näher eingegangen werden soll. Die betreffende Notiz Hoffmanns ist in der im Jahre 1722 erschienenen Sammlung von Hoffmanns „Physikalisch-chemischen Versuchen“ („Friderici Hoffmanni observationum physico-chymicarum“, libri III, Halle 1722) enthalten. Sie lautet im lateinischen Originaltext folgendermaßen: „Argentum, ab omni contagio venero immune adeoque purissimum, videtur omni colore esse orbatum, sed tamen si solvitur in aqua forti, et ejus solutio affunditur cretae, eaque solvitur, tunc amethystino eleganti imbuitur colore, praesertim si aeri libero et radiis solaribus exponitur. Idem color etiam fit, si solutio argenti in vase aperto paulo diutius stet et aliquid chartae bibulae adjiciatur“. Das heißt: „Silber, das frei von jedem Gehalt von Kupfer und daher ganz rein

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0118
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

ist, scheint aller Farben bar zu sein, aber dennoch, wenn man es in Scheidewasser auflöst und seine Lösung auf Kreide gegossen und selbe aufgelöst wird, dann wird sie in eine amethystähnliche Farbe getaucht (wird ähnlich wie Amethyst gefärbt), besonders wenn sie der freien Luft und den Sonnenstrahlen ausgesetzt wird. Dieselbe Farbe entsteht, wenn die Silberlösung in einem offenen Gefäße etwas längere Zeit steht und ein Stückchen Löschpapier hineingeworfen wird."

Hoffmann schreibt also die Schwärzung der mit Kreide von freier Salpetersäure abgestumpften Silbernitratlösung (also eine Lösung von Silbernitrat mit Kalziumnitrat) teilweise dem Einflusse der Luft, teils den Sonnenstrahlen zu und sagt schließlich, daß derselbe Effekt durch Hineinwerfen eines Stückchens Löschpapieres (auch ohne Sonnenstrahlen) nach etwas längerer Zeit erfolge. Es ist also keine Spur von einer sachlichen Erfassung einer besonderen Wirkung des Lichtes auf Silbersalze vorhanden.

Es ist somit, wie hier wohl zur Genüge bewiesen sein dürfte, Hoffmann keinerlei Einfluß auf Schulzes spätere Entdeckung der Lichtempfindlichkeit eines silberhaltigen Breies zuzuschreiben. Dagegen war aber Hoffmann sicherlich von größtem allgemeinen Einfluß auf den weiteren Lebens- und Bildungsgang Schulzes.

Auf die Rolle, die Hoffmann in der Geschichte der Photographie spielt, kam Eder in der „Phot-Industrie" 1925, Heft 37 ausführlicher zu sprechen, weil Felix Fritz (Phot. Industrie 1925, S. 486) den Arzt Hoffmann zuungunsten Schulzes in den Vordergrund schiebt und ihm die Entdeckung der Lichtempfindlichkeit der Silbersalze zuschiebt. Eder bemerkt hierzu: „Daß Schulze durch diese ganz vagen Angaben nicht bei seiner Entdeckung beeinflußt worden war, und dies geht aus den uns erhaltenen Dokumenten hervor: Schulze selbst schreibt ganz genau, daß er aus einer silberhaltigen Salpetersäurelösung durch Zusatz von überschüssiger Kreide (Brei) einen Leuchtstein machen wollte, die Flasche mit dem weißen Brei am Fenster stehen ließ und dabei die Entstehung von Lichtbildern (Schattenbildern) beobachtet habe, die durch direktes und reflektiertes Sonnenlicht entstanden und photographische Kopien nach Schablonen ergaben."

Ob Schulze dabei von Hoffmann angeregt war oder nicht, ist für die Sache gleichgültig, sie ist aber nicht gleichgültig für das Charakterbild dieses bedeutenden Mannes.

Warum soll Schulze den Einfluß Hoffmanns verschwiegen haben, wenn er durch ihn angeregt worden wäre? Wäre es nicht unhonorig gewesen, wenn er eine einschlägige Vorarbeit seines väterlichen Freundes, Lehrers und Gönners verschwiegen hätte? wo doch Hoffmann in einer benachbarten Stadt wirkte und mit Schulze in wissenschaftlichem Verkehr stand.

Man muß sich nur die Art und Weise bei der Abfassung von Dissertationen und gelehrten Abhandlungen der damaligen Zeit vor Augen halten; vor allem mußte eine genaue Kenntnis der älteren Literatur, womöglich bis ins klassische Altertum, nach-

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0119
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

gewiesen werden. Alle Befunde und Konklusionen aus den oft spärlichen Experimenten mußten genetisch auf Vorarbeiten älterer Autoren zurückgeführt werden; mangelhafte Literaturkenntnis oder Verschweigen einer Priorität wäre schwer getadelt worden.

Man muß nur Einblick genommen haben in die zahlreichen Dissertationen, die unter Schulze an der Universität entstanden sind, und man wird erkennen, welchen Wert er auf genaue Quellenangabe legte. — Wenn Schulze irgendwie einen Zusammenhang der Publikation Hoffmanns mit seiner Entdeckung wahrgenommen hätte, hätte er es ohne Zweifel gesagt. Was hätte es auch für einen Sinn gehabt, eine andere Art des Werdeganges seiner Entdeckung anzugeben?

Das Schweigen Schulzes über den von Fritz herbeigezogenen Hoffmannschen Färbungsversuch der Silberlösung ist ein untrüglicher Beweis dafür, daß man damals in Hoffmanns Notiz keinen Zusammenhang mit der photochemischen Lichtwirkung, wie sie Schulze beschrieb, erblickte.

In Anbetracht dieser Umstände ergeben sich folgende Konsequenzen:

1. Hoffmann hat eine vage Bemerkung über die Schwärzung von Silberlösungen gemacht, ohne eine besondere Lichtwirkung festzustellen.

2. Schulze hat diese Arbeit seines Lehrers wahrscheinlich gekannt.

3. Schulze hat keinerlei Zusammenhang dieser Hoffmannschen Arbeit mit seiner Entdeckung der Lichtempfindlichkeit der Silbersalze und ihrer Verwendung zu einem photographischen Kopierverfahren darin erblicken können, sonst hätte die Einleitung zu seiner Abhandlung anders lauten müssen, als sie tatsächlich lautet.

4. Hoffmann hat keinen Anteil an der Erkenntnis der Schwärzung von Silbersalzen durch Licht.

Der Jenenser Teufelbeschwörungsprozeß im Jahre 1716.

Im Jahre 1716 kam Schulze in eine ganz merkwürdige Beziehung zu einer seltsamen Streitfrage über eine Teufelsbeschwörung, bei welcher einige der Beschwörer den Tod fanden. Diese Angelegenheit erregte damals ungeheures Aufsehen, so daß sich die theologischen, juridischen und medizinischen Fakultäten mit ihr beschäftigten. Sie war der Anlaß zur ersten selbständigen wissenschaftlichen Arbeit des damals neunundzwanzigjährigen Schulze auf dem Gebiete der Arzneikunde.

Dieser medizinisch-chemischen Erstlingsarbeit Schulzes liegt ein kulturhistorisch sehr interessantes Vorkommnis zugrunde, das unter dem Namen der Jenaischen Christnachtstragödie in der Literatur über die Faustsage bekannt ist. In der Christnacht 1715 übernachtete in einem Weinberghäuschen bei Jena (damals gab es noch Weingärten in Thüringen) ein sonderbares Kleeblatt: der Student der Medizin Johann Gotthard Weber, der Schäfer Hans Friedrich Gessner und der Bauer Hans Zenner. Sie hatten nichts Geringeres vor, als den „Fürsten aus dem Reich der Sonnen, Och", zu beschwören, „daß er ihnen auf ihr Verlangen den unter seiner Botmäßigkeit stehenden Geist Nathaël in sichtbarlicher und menschlicher Gestalt stellen sollte, damit solcher ihnen zu Hebung der Schätze behilflich sein möchte". Als der Besitzer des Weingartens, der Schneider Georg Heichler, der von dem Vorhaben wußte und sich sein Teil von den Schätzen aus-

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0120
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

gedungen hatte, des andern Tags, am ersten Weihnachtsfeiertage, während der Nachmittagspredigt nachsehen kam, fand er Gessner und Zenner tot, Weber bewußtlos vor. Auf dem Tische lag aufgeschlagen eine Abschrift der „Clavicula Salomonis" und von Fausts „Höllenzwang", welches Zauberbuch sich mit der Beschwörung der Geister und der Dienstbarmachung des Teufels befaßte; auf der Decke des Häuschens war ein Zauberkreis mit allerlei magischen Charakteren gezeichnet. Es war kein Zweifel möglich: Satan, den die drei vermessentlich beschworen hatten, war erschienen und hatte ihre Seelen mit sich genommen. Der Student, der sich allmählich erholte, wurde in gerichtlichen Gewahrsam gebracht, die beiden Leichname der Bauern unter Begleitung zweier Scharfrichter auf einer Schinder-Schleife öffentlich durch die Stadt nach dem Galgen geführt und daselbst in Gegenwart einer sehr großen Anzahl Menschen tief eingescharrt. Die Akten über den Vorfall wurden einer auswärtigen Universität, der Leipziger, zur Fällung des Urteils übergeben. Die theologische, juridische und medizinische Fakultät der Universität Leipzig erklärte in ihrem im April 1716 gemeinsam abgegebenen Responsum, daß der Tod der beiden keineswegs einer übernatürlichen Ursache zuzuschreiben, sondern höchstwahrscheinlich durch die Dämpfe der Holzkohlen bewirkt worden sei, welche die drei, um sich in der kalten Dezembernacht zu erwärmen, in einem Topfe angezündet hatten und deren Reste von der Gerichtskommission vorgefunden worden waren. Trotzdem wurde der Student Weber, weil er „wider seinen Taufbund, wodurch er dem Teufel und allen seinen Werken abgesagt, gehandelt, Gottes Ehre geschändet und das Vertrauen auf Teufelskünste gesetzet", von der Universität Jena relegiert und auf ewig des Landes verwiesen.

Die Angelegenheit versetzte die öffentliche Meinung in eine starke Erregung und weite Kreise waren nicht abgeneigt, in dem Vorfall eine direkte Einwirkung des Teufels zu erblicken. Darum veröffentlichte Hoffmann, der Lehrer Schulzes, der selbst mehr als zehn Jahre vorher eine Dissertation „De diaboli potentia in corpora" (Von der Macht des Teufels auf die Körper, Halle 1703, 2. Auflage ebenda 1712), herausgegeben hatte, die durchaus nicht die Einwirkung des Teufels auf die Körperwelt prinzipiell leugnete, ein Schriftchen unter dem Titel: „Eines berühmten Medici gründliches Bedenken und Physikalische Anmerkungen von dem tödtlichen Dampf derer Holtz-Kohlen, auf Veranlassung der in Jena beym Ausgang des 1715 Jahres vorgefallenen traurigen Begebenheit." Daran schloß sich eine lange Polemik. Friedrich Andreas Erdmann, ein praktischer Arzt in Jena, behauptete in seinem „Gründlichen Gegensatz auff das Gründliche Bedencken und Physikalische Anmerckungen von dem tödtlichen Dampfe der Holtz-Kohlen etc.", daß der Tod der beiden Bauern jedenfalls dem Satan beizumessen wäre. Diese Streitschrift ließ Schulze, mit einer Vorrede und Anmerkungen versehen, in denen er den Standpunkt seines Lehrers Hoffmann verteidigte, neu auflegen. Sie führte den Titel: „Erdmann, Friedr. Andreä, Gründlicher sogenannter Gegensatz auff das in Halle herausgegebene Gründliche Bedencken von dem tödtlichen Dampf der Holtz-Kohlen mit Anmerckungen von Johann Heinrich Schulzen", Halle 1716. Er sollte aber noch lange nicht das letzte Wort in der Angelegenheit behalten; wie er es seinem Vorgänger gemacht hatte, so erging es ihm: ein Dritter ließ wieder Schulzes Vorrede und Anmerkungen neu drucken unter dem Titel „C. A. T. Med. Cult. Unpartheyische Prüfung der Vorrede und Kurtzen Anmerckungen Herrn Johann Heinrich Schultzens etc." und suchte zu behaupten, daß man gelegentlich auch solche Wirkungen, von denen natürliche Ursachen angegeben werden können, den Geistern und ihrer außerordentlichen Kraft zuschreiben müsse, und daß die Jenaische Begebenheit „größtenteils eine Satanische

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0121
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

leibliche Wirkung gewesen". Die Polemik, in die immer neue Autoren eintraten, zog sich bis ins Jahr 1720 hinaus, aber Schulze behielt schließlich Recht.

Man mußte endlich allgemein anerkennen, daß die Ursache des Todes der Teufelsbeschwörer die Dämpfe der brennenden Holzkohle waren (Kohlenoxydvergiftung). In dieser Streitfrage spielt Schulze eine sehr gute und verdienstvolle Rolle, da er, gestützt auf seine gründlichen chemischen und medizinischen Kenntnisse, den Stützpunkt der Wissenschaft mit großer Geschicklichkeit und Überzeugungstreue gegenüber der Unwissenheit und dem Aberglauben verteidigte, was niemals eine leichte Sache war.

Johann Heinrich Schulze erlangt 1717 die Doktorwürde in Halle und wird 1720 Professor in Altdorf.

Im Jahre 1717 erhielt Schulze die Doktorwürde auf Grund einer Abhandlung: „Dissertatio inauguralis de athletis veterum, eorum diaeta et habitu", die von der körperlichen Ausbildung der Faust- und Ringkämpfer („Athleten") im Altertum und über ihre Diät handelt.

Nachdem Schulze die Doktorwürde und die Venia legendi in Halle erhalten hatte, verließ er im Jahre 1717 das Hoffmannsche Haus. Er hielt vor einer großen Anzahl von Hörern seine Vorlesungen über Physiologie, Anatomie, Geschichte der Medizin und über Chemie. Kaum hatte aber Schulze seine Lehrtätigkeit an der Universität Halle begonnen, ereigneten sich Unruhen auf derselben, die bewirkten, daß Schulze alle seine Zuhörer bis auf fünf verlor.

Diese Studentenunruhen hatten sich unter eigentümlichen Verhältnissen entwickelt. Die Universitätsstudenten in Halle standen, wie anderwärts, ausschließlich unter der Gerichtsbarkeit der akademischen Behörden; deren Organe, die Pedelle, reichten jedoch nicht immer aus, um Ordnung zu halten, weshalb der Militärkommandant des dort befindlichen Regimentes über Ersuchen der Universitätsbehörde die nötige Mannschaft bei Verhaftung straffälliger Studenten beizustellen hatte, wenn dieselben wegen Zweikampfes, groben Lärmens oder anderen Unfuges, wegen starker Schulden usw. mit der Behörde in Konflikte gekommen waren. Aber die studentischen Unruhen in Halle wurden gerade durch Händel mit diesem Regiment veranlaßt, da dieses immer wieder Versuche machte, Studenten widerrechtlich als Soldaten anzuwerben. Über Beschwerde der Universität erging ein königlicher Erlaß gegen gewaltsames Werben. Als im Jahre 1717 einige Studenten durch eine Streifwache mißhandelt wurden, entstand ein wirklicher Aufruhr. Die Studenten vereinigten sich in der Folge, um einen festeren Halt zu gewinnen, zu Landsmann-

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0122
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

schaften, die, je nach ihrer Heimat, besondere Farbenbänder trugen und in inniger Fühlung untereinander standen. Diese Vereinigung wurde für sehr gefährlich gehalten und ein königlicher Erlaß untersagte die landsmannschaftlichen Verbindungen; dagegen wurde das Versprechen, daß kein Student ungesetzlich in das Regiment eingestellt werden sollte, erneuert. Durch diese Unruhen wurden die Vorlesungen gestört und viele Studenten zogen vor, die Universität und Stadt Halle zu verlassen.

Einigen von seinen Zuhörern riet Schulze bei ihrem Abgange, sich nach Altdorf zu wenden, und dies war vielleicht der Anlaß, daß er einige Jahre nachher selbst dahin berufen wurde. Nach dem Abzuge des größten Teiles der Studenten las er nur sogenannte Collegia privatissima und verlegte sich mehr aufs Bücherschreiben, besonders, als der Buchhändler Johann Christ. Francke die neue Hallesche Verlagsbuchhandlung gegründet hatte. Er arbeitete neben anderen Gelehrten an der „vermischten und abgesonderten akademischen Bibliothek".

Im Juni 1719 verheiratete er sich mit Johanna Sophie, einer Tochter des früher genannten Pastors Corvinus. Als Professor Heister im Jahre 1720 von Altdorf nach Helmstedt ging, wurde Schulze endlich als dessen Nachfolger an die Universität Altdorf im Bezirk Nürnberg berufen.

Die hohe Schule in Altdorf hatte ihren Ursprung von dem Gymnasium Aegidianum, welches man im 16. Jahrhundert von Nürnberg nach Altdorf verlegt hatte und das vom Kaiser Rudolf II. im Jahre 1578 das Privilegium zu einer Akademie erlangt hatte. Über Ansuchen der Nürnberger erneuerte Kaiser Ferdinand II. im Jahre 1622 das Privilegium der Akademie und erweiterte es zu dem einer Universität. Kaiser Leopold I. erweiterte 1696 das Privilegium abermals.

Die Universität in Altdorf stand in sehr hohem Ansehen. Aus ihr gingen viele berühmte Männer hervor. Auch Gottfried Wilhelm Leibniz, der hervorragende Gelehrte und Philosoph, der nachmalige Gründer der Akademie der Wissenschaften in Berlin und in Petersburg, hat im Jahre 1667 in Altdorf disputiert und daselbst die Doktorwürde erlangt. Nachdem die Reichsstadt Nürnberg mit ihrem Gebiete im Jahre 1806 an Bayern gefallen war, wurde 1809 die Universität Altdorf mit der Universität Erlangen vereinigt. Die Geschichte der Universität Altdorf hat Will in einer Monographie (1808 in Altdorf verlegt) geschrieben.

In Altdorf trat Schulze seine Lehrkanzel für „Anatomie und

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0123
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Wundarznei“ am 13. Dezember 1720 mit einer den Gegenstand seines Lehrauftrages betreffenden Rede „De justa studii anatomici aestimatione“ an.

JO. HENRICVS SCHVLZE
Colbicenſis-Magdeburgicus
Anatomiae et Chirurgiae Prof. Publ. in
Academia Altdorfina ab Aº 1720.
Acad. Imperial. Nat. Curioſ. Collega
Alemaon dictus.
Natus d. 12. May Aº 1687.
Wolffg. Philipp Kilian fecit

Abb. 22.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0124
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Im folgenden Jahre hielt er daselbst seine erste akademische Disputation über Geschichte der Anatomie ab. Der Titel lautete: „Historiae anatomicae specimen primum." Die darin bekundete ausnehmende Gelehrsamkeit war die Veranlassung zur Aufnahme Schulzes in die Kaiserliche Leopoldinisch-Carolinische Deutsche Akademie der Naturforscher im Jahre 1720. Die Kaiserliche Leopoldinisch-Carolinische Deutsche Akademie der Naturforscher pflegte die Beinamen für ihre Mitglieder aus dem Kreise des klassischen Altertums zu wählen. Schulze erhielt den aus dem Kreise der Schüler des Pythagoras stammenden Beinamen „Alcmäon". Alcmäon (um 500 v. Chr.) gehörte der ärztlichen Schule des Pythagoreischen Bundes an und nahm in der Geschichte der Medizin bei den alten Griechen durch seine Entdeckungen auf dem Gebiete der Anatomie und Physiologie eine rühmliche Stelle ein. Auf dem in Abb. 22 reproduzierten ältesten Porträt Schulzes ist der Beiname „Alcmäon" mit unterschrieben.

Die Anerkennung, welche die erwähnte Studie über die Geschichte der Anatomie in den Fachkreisen fand, regte Schulze an, ein großes Werk über die Geschichte der Medizin zu schreiben, das denn auch mehrere Jahre nachher (1728 in Leipzig) erschien.

Er befaßte sich auch mit Studien über angewandte Medizin und veröffentlichte mehrere Dissertationen, hielt eifrig und erfolgreich seine Vorlesungen über Anatomie und Arzneikunst und nahm mit seinen Schülern auch praktische anatomische Übungen vor, was seinen Zeitgenossen besonders bemerkenswert erschien, weil das Sezieren menschlicher Leichname damals noch selten vorgenommen wurde. Deshalb war die öffentliche Ankündigung der Sektion eines männlichen oder weiblichen Leichnams an der Universität ein Ereignis, auf das in gedruckten Einladungen aufmerksam gemacht wurde; in dem am Schlusse von Eders Buch „J. H. Schulze", 1917, beigegebenen Literaturverzeichnis finden wir mehrere solche gedruckte öffentlichen Sektionsankündigungen Schulzes angeführt.

Daneben machte er auch im Geiste Stahls und Hoffmanns chemische Experimente. Eines derselben führte ihn im Jahre 1727 zur Entdeckung der Lichtempfindlichkeit der Silbersalze und zur Erfindung der Photographie.

Erfindung der Photographie durch Johann Heinrich Schulze in Altdorf im Jahre 1727.

Im Jahre 1725 begann Schulze chemische Versuche zur Herstellung künstlicher Leuchtsteine (phosphoreszierender oder luminiszierender Körper), welche er im Jahre 1727 abschloß und in der

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0125
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Zeitschrift der Kaiserlichen Leopoldinisch-Carolinischen Deutschen Akademie der Naturforscher („Acta physico-medica Academiae Caesareae Leopoldino-Carolinae Naturae Curiosorum exhibentia Ephemerides. Cum Privilego sacrae Caesareae Majestatis", Norimbergae 1727) veröffentlichte. Wie uns Schulze in dieser Abhandlung erzählt, fand er allerdings etwas anderes, als er erhofft hatte. Er bemerkt hierzu: „Oft lernen wir durch Zufall, was wir durch Nachdenken und zielbewußte Arbeit kaum gefunden hätten." Er wollte den künstlichen Leuchtstein des Alchimisten Christian Adolf Balduin durch Glühen von salpetersaurem Kalk (Kalziumnitrat) herstellen. Balduin, der diesen Leuchtstein im Jahre 1674 erfunden hatte, war Mitglied der Kaiserlichen Leopoldinisch-Carolinischen Deutschen Akademie der Naturforscher.

Diesen Leuchtstein wollte Schulze, der derselben Akademie wie Balduin angehörte und dessen Schriften wohl gut kannte, selbst herstellen (s. S. 85).

Er hatte einen „Leuchtstein" gesucht, der „von den Sonnenstrahlen Licht aufnimmt und hernach leuchtend wird", aber anstatt dessen eine Mischung entdeckt, „welche von der Sonne verdunkelt wird"; deshalb nannte er den lichtempfindlichen silberhaltigen Brei einen „Dunkelheitsträger" (lateinisch „Scotophorus"), den er statt des gesuchten „Phosphorus" oder „Lichtträger" entdeckt hatte. Dies drückte Schulze in der Titelüberschrift seiner diesbezüglichen Abhandlung aus, welche lautet: „Scotophorus pro phosphoro inventus: seu experimentum curiosum de effectu radiorum solarium", publiziert in: „Acta physico-medica Academiae Caesareae Leopoldino-Carolinae Naturae Curiosorum exhibentia Ephemerides", Norimbergae MDCCXXVII; in deutscher Übersetzung: „Dunkelheitsträger anstatt Lichtträger entdeckt; oder merkwürdiger Versuch über die Wirkung der Sonnenstrahlen, Physikalisch-medizinische Abhandlungen der Kaiserlichen Leopoldinisch-Carolinischen Deutschen Akademie der Naturforscher", Nürnberg 1727.

Den weitläufigen lateinischen Originaltext nebst getreuer deutscher Übersetzung hat der Verfasser in seinen „Quellenschriften zu den frühesten Anfängen der Photographie bis zum 18. Jahrhundert", Verlag von Wilhelm Knapp, Halle 1913, mitgeteilt. Die für die Erfindungsgeschichte besonders wichtige Stelle der Schulzeschen Abhandlung, welche sich an die Feststellung der Wirkung der Sonnenstrahlen und der Wirkungslosigkeit der starken Wärme eines Herd-

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0126
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

feuers auf die Schwärzung des silberhaltigen Breies anschließt, lautet folgendermaßen:

„Solches Scheidewasser (eine sehr mäßige Menge von Silberteilchen enthaltend) verwendete ich, um damit, wie es der Balduinsche Versuch verlangt, Kreide zu befeuchten. Ich unternahm diese Arbeit bei offenem Fenster, welches die hellsten Sonnenstrahlen hereinließ. Ich bewunderte die Veränderung der Farbe an der Oberfläche in dunkelrot mit Neigung zu veilchenblau. Mehr aber noch wunderte ich mich, als ich sah, daß der Teil der Schale, welchen die Sonnenstrahlen nicht trafen, jene Farbe nicht im mindesten zeigte."

„Nachdem ich dies gesehen hatte und es einer weiteren Untersuchung würdig hielt, ließ ich vom Balduin-Phosphor ab und verlegte mich auf diesen als „Scotophor" bezeichneten Versuch, um die Ursachen der Farbenänderung zu erklären. Im Zweifel und Zwiespalt über den einzuhaltenden Vorgang teilte ich jene gesättigte Menge Kreide in zwei Teile, von denen ich den einen in ein rundes und längliches Glas legte, wie wir es gewöhnlich zur Verteilung flüssiger Arzneien verwenden. Um nun diese dichte Masse bequem einzufüllen, begann ich mehr Scheidewasser zuzugießen. Da dies aber ein zu heftiges Aufkochen bewirkte, und die Kreide sich aufzulösen begann, goß ich zur Unterdrückung dieses stürmischen Vorganges etwas Wasser darüber. Nun legte ich das Glas aus der Hand, an einen Ort, wo es den Sonnenstrahlen zugänglich ist. Kaum sind einige Minuten verflossen, so sehe ich das Glas auf der Sonnenstrahlen zugekehrten Seite eine ähnliche Farbe zeigen, nämlich dunkelrot mit Neigung zu blau. Den in der Schale zurückgebliebenen Rest ließ ich bis zur Austrocknung den Strahlen und dem Lichte ausgesetzt, und konnte dabei wahrnehmen, daß die Oberfläche gefärbt war und es durch einige Tage blieb, bis sie durch weitere Versuche verbraucht war."

„Ich legte diese neue Sache den mich besuchenden Freunden vor, um ihr Urteil zu erfahren; einige von ihnen meinten, die Wirkung der Farbenverdunklung der Wärme zuschreiben zu sollen. Um nun zu erkennen, ob diese Wirkung von der Wärme stamme, schritten wir zu verschiedenen Versuchen. Zunächst brachten wir das Glas so nahe zu leuchtendem Herdfeuer, daß es mehr als genügend warm wurde. Es war aber so gestellt, daß jener Teil, den die Sonnenstrahlen früher nicht erreichen konnten und der daher nichts von jener Farbe hatte, dem Feuer zugewendet war. Die Farbe änderte sich nun nicht, ob-

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0127
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

wohl das Glas vom Feuer so warm geworden war, daß man es kaum in der Hand halten konnte."

„Daraus ergibt sich zur Genüge, daß die Wärme hier keine Rolle spielt; ich übergehe daher die anderen in dieser Richtung gemachten Versuche. Um nun deutlich zu erkennen und anderen zu beweisen, daß nicht die Wärme, sondern das Licht der Sonne diese dunkle Farbe herbeiführt, schüttelte ich den im Glase enthaltenen Niederschlag von Kreide und die darüber schwimmende Flüssigkeit durcheinander, so daß die Vermengung jeden Farbenunterschied verschwinden ließ. Nun teilte ich die Flüssigkeit, — es sei mir gestattet, die Mischung so zu nennen —, beschloß, den einen Teil in einem damit gefüllten Glase an einem finstern, keinem Sonnenstrahl zugänglichen Orte zu hinterlegen und bestimmte den anderen zu neuen Versuchen. Ich setzte ihn also der Sonne aus, und zog von der Mündung einen dünnen Faden senkrecht zum Boden, so daß der von der Sonne beschienene Teil fast mitten geteilt war. Durch mehrere Stunden blieb das Glas den heißesten Sonnenstrahlen ausgesetzt ohne Störung oder Berührung von irgendeiner Seite. Als wir zur Besichtigung zurückkehrten, fanden wir die Flüssigkeit deutlich von Farbe durchdrungen. Als wir nun den Faden langsam wegnahmen, bemerkten wir mit freudigem Erstaunen, daß der vom Faden bedeckte Teil jene Farbe trug wie die Rückseite des Glases, welche kein Sonnenstrahl getroffen hatte; denselben Erfolg erprobten wir mit einem Roßhaar, mit einem Menschenhaar und mit einem ganz dünnen Silberfaden; es war daher kein Zweifel, daß diese Farbenänderung einzig vom Sonnenlichte abhängt, und daß sie keineswegs von der Wärme, sei sie auch Sonnenwärme, erzeugt wird."

„Weiters habe ich auch Versuche im entgegengesetzten Sinne eingeleitet, indem ich nämlich, so oft ich die Absicht hatte, etwas Neues zu versuchen, durch Vermischung und Vermengung der Flüssigkeit diese wieder zu einer einfärbigen gestaltete und das Glas zum größten Teil mit dunklen Körpern bedeckte, hingegen einen kleinen Teil dem freien Zutritt des Lichtes preisgab. So schrieb ich nicht selten Namen oder ganze Sätze auf Papier und schnitt die so mit Tinte bezeichneten Teile mit einem scharfen Messer sorgfältig aus; das in dieser Weise durchlöcherte Papier klebte ich mit Wachs auf das Glas. Es dauerte nicht lange, bis die Sonnenstrahlen dort, wo sie durch die Öffnungen des Papiers das Glas trafen, jene Worte oder Sätze auf den Niederschlag von Kreide so genau und deutlich schrieben, daß ich vielen Neugierigen, die aber den Versuch nicht

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0128
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

kannten, Anlaß gab, die Sache, ich weiß nicht, auf welchen Kunstgriff zurückzuführen."

Im Anschlusse hieran stellt Schulze durch Gegenversuch fest, daß reiner salpetersaurer Kalk für sich selbst nicht lichtempfindlich ist, daß vielmehr „die darin enthaltenen Silberteilchen diese Erscheinung erzeugt haben". Übrigens könne die Kreide durch weiße Magnesia, gebranntes Hirschhorn oder ähnliches ersetzt werden.

Schulze erwähnt ferner, daß auch das von einem Spiegel oder von einer weißen Wand reflektierte Sonnenlicht die Dunkelfärbung verursache und daß die erwähnte Wirkung der Sonnenstrahlen sogar augenblicklich eintritt, wenn man die lichtempfindliche Substanz in den Brennpunkt eines „konvexen Brennglases" bringt. Schließlich meint Schulze, „daß sein Versuch auch die Anwendung finden könne, daß er zur Untersuchung von Mineralien und Metallen verwendet werde, wenn man wissen will, ob sie etwas Silber enthalten, da es bisher nicht gelang, bei einem anderen Metall oder Mineral, welches auf diese Weise behandelt wurde, diese Erscheinung zu beobachten". „Auch verzweifle ich nicht daran," fährt Schulze fort, „daß dieser Versuch den Naturforschern noch andere Nutzanwendungen wird zeigen können."

Wenden wir uns der chemischen Seite des Schulzeschen Experimentes zu, so können wir die Zusammensetzung seiner lichtempfindlichen Mischung auf Grund seiner Angaben nachträglich genau feststellen. Es war damals nicht leicht, reine, chlorfreie Salpetersäure zu erhalten, die man als Scheidewasser zur Trennung des Silbers vom Gold benötigte. Demzufolge pflegte man etwas Silber in der Salpetersäure aufzulösen, den Niederschlag des entstandenen Chlorsilbers absetzen zu lassen und die klare, etwas silberhältige Salpetersäure abzugießen. Gießt man dieses saure Gemisch auf Kreide (Kalziumkarbonat) oder auf weiße Magnesia (Magnesiumkarbonat), so wird zunächst die Salpetersäure unter Bildung von Kalziumnitrat (beziehungsweise Magnesiumnitrat) neutralisiert, wonach die überschüssige Kreide durch teilweise Doppelzersetzung mit Silbernitrat etwas Silberkarbonat als weißen Niederschlag aus der Silbernitratlösung zur Ausscheidung bringt, der sich, ähnlich wie Chlorsilber, am Lichte schwärzt.

Da aber Schulze die Flüssigkeit oder den Brei mit gewöhnlichem Brunnenwasser verdünnte, dieses aber stets Chloride enthält, so entstand nebenher immer etwas Chlorsilber. Somit bestand die Schulzesche lichtempfindliche Mischung, die er teils als Brei, teils

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0129
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

trocken verarbeitete, aus Chlorsilber, Silberkarbonat, Silbernitrat und überschüssiger weißer Kreide (beziehungsweise weißer Magnesia), die im Sinne unserer modernen photographischen Kopierpapiere (das ist Chlorsilberemulsion auf einem Grunde von Barytweiß) einen weißen Hintergrund abgab, wodurch die Deutlichkeit der Farbenänderung während der Lichtreaktion und die Lesbarkeit der hiermit photographierten Schriftzüge ungemein gehoben wurde. Und Schulze wußte auch, daß man die photographische Wirksamkeit der Lichtstrahlen auf Silbersalze durch optische Behelfe, insbesondere Sammellinsen, namhaft erhöhen könne.

Nach dieser Sachlage muß Schulze unzweifelhaft als Erfinder der Photographie mit Silbersalzen bezeichnet werden und er ist auch der erste Naturforscher, der die spezielle photochemische Wirkung der Lichtstrahlen zum Unterschiede von den Wärmestrahlen scharf erkannte und durch Experimente bewies.

Schulze entziffert die Schriftzeichen am Krönungsmantel der deutschen Kaiser.

Im Jahre 1728 erhielt Schulze, der stets das größte Interesse für die arabische Sprache hatte, eine Abzeichnung der Inschrift des uralten Krönungsmantels der deutschen Kaiser, von der man vermutete, daß sie eine unbekannte orientalische Schrift war, weil man sie eben damals nicht recht deuten konnte. Schulze aber erkannte, daß eine sogenannte kufische Schrift (altarabische Zierschrift) vorliege und es gelang ihm auch, sie — wenn auch nicht völllig richtig — zu entziffern.

Der Krönungsmantel der deutschen Kaiser befand sich zur Zeit Schulzes mit den übrigen Krönungsinsignien in der reichsunmittelbaren Stadt Nürnberg und wird derzeit in der ehemaligen kaiserlichen Schatzkammer in Wien aufbewahrt; er ist ein besonders wertvoller Schatz. Der reich mit Gold und Perlen gestickte Mantel ist zur Zeit der letzten Hohenstaufen den Krönungsinsignien der deutschen Kaiser einverleibt worden. Der Grundstoff ist ein mit Purpur gefärbtes Seidengewebe; oben befindet sich eine Goldschließe. Der mit drei Perlenreihen eingefaßte Saum trägt eine kufische Inschrift, die damals Niemand entziffern konnte. Der Nürnberger Patrizier Hieronymus Wilhelm von Weber fand Interesse an diesen in Gold gestickten unbekannten Schriftzügen, ließ genaue Abzeichnungen anfertigen und zeigte sie verschiedenen Gelehrten, unter anderen auch unserem Schulze in Altdorf. Dieser erkannte, daß es sich um eine arabische Inschrift handle, die nach Art der kufischen Schrift angefertigt war. Er erkannte in dieser Arbeit ein kostbares Erzeugnis der sizilianisch-arabischen Kunst. Er gab eine im großen und ganzen richtige Übersetzung, die allerdings hundert Jahre später verbessert wurde. Das Datum der Herstellung dieses Mantels las er mit der Jahreszahl 1126 n. Chr., während die spätere Forschung die Jahreszahl mit 1133 feststellte — ein geringer Unterschied. Solche kostbaren Feierkleider wurden am sara-

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0130
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

zenischen Hof in Palermo hergestellt und von Emiren und Kalifen als Hof- und Feierkleid getragen. Die normannischen Könige nahmen nach der Unterwerfung der Sarazenen Siziliens die in Palermo blühenden sarazenischen Manufakturen unter ihrem besonderen Schutz. Der für Roger II., König von Sizilien, in Palermo von den sarazenischen Kunststickern kunstvoll gearbeitete Krönungsmantel kam dann in den Besitz der deutschen Kaiser und wurde schon seit der ersten Hälfte des 13. Jahrhunderts bei den Krönungen in Gebrauch genommen.

Tätigkeit Schulzes als Professor der Medizin, der griechischen und arabischen Sprache in Altdorf.

Schulze veröffentlichte im Jahre 1727 außer der uns besonders interessierenden Abhandlung über die Lichtempfindlichkeit der Silbersalze noch zahlreiche kleine Abhandlungen in den Schriften der Kaiserlichen Leopoldinisch-Carolinischen Deutschen Akademie der Naturforscher sowie verschiedene Dissertationen medizinischen Inhaltes. Er beschäftigte sich aber in der Folge nur mehr wenig mit chemisch-physikalischen Untersuchungen, sondern wendete sich mit aller Kraft der Anatomie und Wundarznei zu.

Im Jahre 1728 erschien der erste Teil seiner „Historia medicinae a rerum initiis“ (Leipzig). Diese grundlegende Studie über die Geschichte der Medizin im Altertum, die nur bis zum Zeitpunkte der Verpflanzung der Medizin nach Rom reichte, blieb leider unvollendet; sie gilt als die erste wahre Geschichtskunde der Medizin.

Im Jahre 1729 erhielt Schulze auch die Lehrkanzel für griechische Sprache an der Universität in Altdorf. Endlich nahm Schulze, nach dem Abschiede Zeltners von Altdorf, das Lehramt für arabische Sprache dazu, das wohl an Universitäten sonst niemals mit der Arzneiwissenschaft verknüpft war.

Schulze wird 1732 an die Universität Halle berufen, wo er bis zu seinem Tode wirkte.

An der Universität Halle war durch das im Jahre 1729 erfolgte Ableben Nikolaus Hieronymus Gundlings, der seit 1708 als Nachfolger des berühmten Cellarius die Lehrkanzel für Beredsamkeit und Altertumskunde inne hatte und seit 1712 auch juridische Vorlesungen hielt, eine Lehrestelle erledigt. Aber erst drei Jahre nach Gundlings Tod wurde Schulze im Jahre 1732 mit einem Gehalt von 500 Talern, von welchen 100 Taler aus dem Universitätsfonds und 400 Taler aus der königlich preußischen Schatulle bezahlt werden sollten, nach Halle als Professor für Medizin

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0131
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

und Philosophie berufen. Leider war Schulze, der die Ausübung der einträglichen praktischen Arzneikunst ziemlich vernachlässigt zu haben scheint, in eine Schuldenlast von ungefähr 100 Talern verfallen und er besorgte, daß ihn seine Gläubiger nicht ziehen lassen möchten. Als König Friedrich Wilhelm I. von Preußen dies erfuhr, wies er ihm außer den Reisegeldern noch einen Vorschuß zur Bezahlung seiner Schulden an, dessen Rückzahlung ihm später größtenteils erlassen wurde.

Dies beweist das besonders große Vertrauen, das der König zu Schulze hatte, denn Friedrich Wilhelm I. war bekanntlich übertrieben sparsam, setzte in vielen Fällen die Gehalte seiner Beamten herab und reduzierte die Besoldung eines Ministers auf 2000 Taler.

Um so höher ist es zu schätzen, daß der König dem Professor Schulze aus seiner wohl nur vorübergehenden Geldverlegenheit half und ihn instand setzte, im August 1732 sein neues Lehramt in Halle anzutreten, das ihm eine Stelle in der medizinisch-philosophischen Fakultät anwies.

In den Halleschen Lektionsverzeichnissen der Jahre 1732 bis 1736 findet man von ihm fast nur Vorlesungen über alte Literatur angekündigt.

Sein Unterricht im Latein fand bei der Jugend wenig Liebhaber, so daß er diese philosophische Tätigkeit bald einschränkte. Seine Vorlesungen über die Altertümer fanden viel mehr Anklang; dies leitete ihn zu etwas anderem, nämlich zu der Münzwissenschaft, nachdem ihm im Jahre 1734 ein Student eine schöne „Tetradrachma Thasiorum“ (altgriechisches Vierdrachmenstück) verehrt. hatte. Dieses Studium eiferte ihn an, nicht nur alles, was er von den thasischen Münzen auftreiben konnte, aufzusuchen, sondern auch die hierzu gehörige Literatur fleißig nachzuschlagen, wovon eine 1737 gehaltene Dissertation „De nummis Thasiorum“ die erste Frucht war.

Seine Münzensammlung wuchs dabei ansehnlich, so daß er in der Zeit von vier Jahren schon zweitausend, bald hernach über dreitausend Stücke zählen konnte.

Seine bedeutende Münzensammlung benützte Schulze häufig bei seinen Vorlesungen über Altertumskunde und zeigte ihren Nutzen für die Geschichtsforschung aller Zeiten. Im Jahre 1738 hielt er sogar ein eigenes Kollegium über die Münzwissenschaft.

In Anerkennung seiner zahlreichen und hervorragenden wissenschaftlichen Arbeiten wurde Schulze nicht nur Mitglied der Kaiser-

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0132
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

lichen Leopoldinisch-Carolinischen DeutschenAkademie der Naturforscher, sondern auch der Königlichen Preußischen Sozietät der Wissenschaften zu Berlin, deren Präsident Leibniz war, und der Kaiserlichen russischen Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg.

Schulzes Ansehen als Orientalist und Kunsthistoriker wuchs zufolge seiner zahlreichen gelehrten Arbeiten auf diesem Gebiete sehr bedeutend; auch hatte er eine wenn auch kleine Schar eifriger Schüler, die sich diesem Wissenszweige widmeten, um sich versammelt.

Unter diesen Schülern Schulzes leuchtet sogar ein Name auf, der später auf dem Gebiete der Kunstgeschichte als der eines Bahnbrechers gefeiert wurde: Johann Joachim Winckelmann. Dieser (geb. 1717, gest. 1768) bezog zu Ostern 1738 die Universität Halle, wo er sofort zu den eifrigsten Zuhörern Schulzes zählte. Dieser also war es, der den um die Kunstgeschichte und das Studium der Antike später so berühmt gewordenen Archäologen und Kunsthistoriker, der als der Begründer der Kunstgeschichte des Altertums gilt, in diese Wissenschaft einführte.

Er setzte aber auch seine Studien über die Geschichte der Medizin bei den alten Griechen und Römern fort und gab ein gedrängtes Lehrbuch: „Compendium historiae medicinae a rerum initio ad Hadriani Augustti secessum", Halle 1742, und „Dissertationum academicarum ad medicinam ejusque historiam pertinentium", fasc. I, Halle 1743, heraus.

Im Jahre 1742 starb Hoffmann. Nach seinem Tode rückte Schulze erst völlig in die medizinische Fakultät ein, wo er seines großen Lehrers Lebenswerk fortzusetzen bemüht war. Er schrieb auch die Biographie Hoffmanns zu der Genfer Folioausgabe seiner Werke, welche aber nicht identisch ist mit dem vorhin erwähnten „Commentarius de vita Friderici Hoffmanni".

Schulze disputierte oft über wissenschaftliche Themen und besorgte die akademischen Abhandlungen derjenigen, welche die medizinische Doktorwürde erlangen wollten; er hatte Anteil an etwa hundert unter seinem Vorsitze erschienenen Dissertationen.

Indem er nun immer studierte, las, schrieb, arbeitete und lehrte, zog er sich immer mehr in seine Studierstube zurück, wurde menschenscheu, hielt sich lieber bei den Büchern als bei den Kranken auf, verzichtete schon lange auf den Erwerb durch ärztliche Praxis und zog vor, in den bescheidenen Verhältnissen seines Amtes zu leben, um sich ganz seiner Wissenschaft und seinen Sammlungen widmen

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0133
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

zu können. Er überarbeitete sich aber so sehr und schwächte seine Gesundheit in so hohem Grade, daß man ihn von einer Inaugural-Disputation krank heimführen mußte, an welcher er als Dekan der Fakultät teilgenommen hatte. Er zog sich daraufhin vom Lehramte zurück und wollte seine Gesundheit durch Bäder in den salinischen Eisenquellen des benachbarten merseburgischen Städtchens Lauchstädt herstellen. Seine schwere Erkrankung war aber schon zu weit vorgeschritten und so starb Schulze am 10. Oktober 1744 im Alter von 57 Jahren, tief beklagt von der Gelehrtenwelt, von den Studierenden und von seiner Familie.

Nach dem Tode Schulzes wurde zu seinem Andenken eine Denkmünze geschlagen, was Hirsch in seinem „Biographischen Lexikon der hervorragenden Ärzte aller Zeiten und Völker" (5. Bd., 1887) erwähnt. Diese Medaille ist äußerst selten geworden und findet sich weder an der Universität in Halle noch an der Kaiserlichen Leopoldinisch-Carolinischen Deutschen Akademie der Naturforscher vor. Wohl aber befindet sich von dieser alten Erinnerungsmedaille mit dem Bildnis Schulzes ein Abguß in Blei in Wien in der großen Sammlung von Medaillen berühmter Mediziner, die von dem Triester Sanitätsrat Dr. J. Brettauer in Triest gesammelt und unter dem Titel „Medicina in nummis" der Wiener Universität testamentarisch hinterlassen wurde. Sie ist in Abb. 22a dargestellt.

Die sehr reichhaltige und wertvolle Bibliothek Schulzes ließen seine Erben im Mai 1745 öffentlich versteigern; die Vorrede zum Auktionskatalog hatte Jakob Baumgarten, der ein Freund der Schulzeschen Familie war, geschrieben.

Da Schulze einen Teil des Einkommens seines Amtes nicht nur für seine Bibliothek, sondern auch für seine Liebhaberei des Sammelns von alten Münzen und Medaillen verwendet hatte, hinterließ er außer einer Anzahl von Manuskripten eine sehr wertvolle Münzensammlung. Seine Erben verkauften sie dem Geheimen Kabinettsrat Eichel für etwa zweitausend Taler. Die Sammlung kam später an die Universität Halle, sie bildet jetzt den Grundstock einer größeren Münzensammlung, die im archäologischen Museum der Universität Halle aufgestellt ist.

Unter den im Nachlasse Schulzes gefundenen Schriften ist für uns ein vollständig abgeschlossenes Werk chemischen Inhaltes, das zur Einführung in das Studium der Chemie mit besonderer Berücksichtigung der Arzneiwissenschaft dienen sollte, von ganz besonderem Interesse. Das Manuskript führte den Titel „Chemische

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0134
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Versuche" und wurde als Buch ein Jahr nach dem Tode Schulzes von Strumpff im Verlag des Hallenser Waisenhauses herausgegeben.

Schulze gebrauchte in diesem Büchlein „Chemische Versuche" in ausgedehntem Maße die in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts in den Kreisen der Chemiker, Ärzte und Apotheker üblichen Signaturen und Symbole, die ihren Ursprung bei den Alchimisten hatten und mannigfachen Varianten unterworfen waren (siehe J. M. Eder, „Quellenschriften zu den frühesten Anfängen der Photographie", 1913, S. 51). Am Schlusse der „Chemischen Versuche" teilt Schulze ein Verzeichnis der von ihm gebrauchten chemischen Zeichen mit, deren Kenntnis zum Lesen des Büchleins notwendig ist.

Abb. 22 a.
Denkmünze für Heinrich Schulze.

Das Werk fand vielen Beifall, so daß es mehrere Auflagen erlebte. Die erste Auflage von Schulzes „Chemischen Versuchen" erschien in Halle 1745, die zweite Auflage 1757. In dieser Schrift kam Schulze unter anderem nochmals mit Nachdruck auf seinen schon erwähnten Versuch mit dem silberhaltigen „Scotophorus" zurück.

Im nachstehenden wird der Titel nach dem Urtexte der ersten Auflage der „Chemischen Versuche" vom Jahre 1745 (nicht „vom Jahre 1746", wie Fritz irrtümlich anführt) zitiert. Ein Exemplar dieser ältesten, sehr selten gewordenen Ausgabe befindet sich in der Bibliothek der Universität Erlangen, deren Bibliotheksdirektion das Büchlein dem Verfasser freundlichst zur Einsicht übersandte. Es führt den Titel:

„D. Joh. Heinr. Schulzens / weiland der Artzney-Kunst, wie auch der / Beredsamkeit, Alterthümer und Welt-Weisheit Professorius auf der Königl. Preussischen Universität Halle, / Mitglieds der Kayserlichen-Carolinischen, Russi- / schen, und Königl. Preussischen Societäten / der Wissenschafften / Chemische / Versuche / nach dem eigenhändigen / Manuscript des Herrn Verfassers / zum Druck befördert / durch / D. Christoph Carl Strumpff/ Halle, / in Verlegung des Waysenhauses, 1745."

In der Vorrede erwähnt Strumpff, daß er „den Druck nach dem eigenhändigen Manuskript des wohlseeligen Verfassers, ohne das geringste zu ändern, besorget". Schulze beabsichtigte in

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0135
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

seinen „Chemischen Versuchen“ einen Leitfaden und Lehrbehelf für Chemie zu geben, wobei er sich auf den Standpunkt der Stahlschen Phlogiston-Theorie stellt. Er beschreibt zunächst die Salze, das Antimon, das Quecksilber und andere Metalle, die Säuren usw. Er erwähnt im § 148, daß man die rohe Salpetersäure durch Auflösen von etwas Silber (vom Chlorgehalte) reinigen könne, wobei sich ein weißer Bodensatz (Chlorsilber) bildet; gießt man die klare Salpetersäure ab, so enthält sie (wie Schulze erwähnt) wohl etwas Silber (Silbernitrat), ist aber dann gut geeignet zur Trennung des Silbers vom Gold; solche Salpetersäure nennt Schulze „präzipitiertes Scheidewasser“.

Im § 151 kommt Schulze auf die von ihm im Jahre 1727 entdeckte Lichtempfindlichkeit der Silbersalze zu sprechen, welche wir im Wortlaute des Originals wiedergeben:

„§ 151. Wenn aufgelöset Silber auf die Haut, auf Holz und Knochen kömmt, und an die Sonnenstrahlen geleget wird, entsteht eine schwartze Farbe. Man kann das praecipitirte Aq. Fort (Scheidewasser) mit gemeinem Wasser diluieren, darnach Kreyde damit anmachen, und den Sonnenstrahlen exponiren, so wird sich die Veränderung der Farbe sichtlich zeigen. Wobey zweyerley merckwürdig ist. 1. Daß es hiebey nicht auf die Wärme ankomme: dieweil auch das stärckeste Küchen-Feuer keine Veränderung der Farbe macht. 2. Daß es die Sonnenstrahlen nicht allein denn thun, wenn sie directe drauf fallen, sondern auch, wenn sie durch einen Spiegel, oder nur durch eine weiße Wand drauff geworffen werden.

Dieses Experimentum scotophorum scheinet in meinen Augen gar nachdencklich. Zum wenigsten dienet es zu einem handgreifflichen Beweiß, daß das Sonnenlicht, als Licht, Wirckungen habe, die von der Wärme independent sind: worauf meines Wissens die Physici bisher nicht reflectiret haben.“

Die oben zitierte Stelle ist insoferne von großem Interesse, als sie neuerlich beweist, daß Schulze die Bedeutung seiner Entdeckung richtig erkannt hat. Für die Prioritätsansprüche Schulzes auf die Entdeckung der Lichtempfindlichkeit der Silbersalze und die Erfindung der Photographie hat diese Stelle aus der posthumen Publikation vom Jahre 1745 dagegen eine viel geringere Bedeutung als die erste Originalmitteilung über den Scotophorus vom Jahre 1727, weil sie nur seine frühere Entdeckung achtzehn Jahre nach dieser bestätigte.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0136
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Die Publikation Schulzes über den Scotophorus vom Jahre 1727 wahrt ihm die Priorität der Entdeckung der Lichtempfindlichkeit der Silbersalze und der Erfindung der Photographie in ihrem Uranfange. Die in seinen nachgelassenen „Chemischen Versuchen" vorgebrachte Wiederholung und Bekräftigung seiner Befunde beweist, daß sich Schulze der Wichtigkeit derselben wohl bewußt war, wenn auch die Physiker lange Jahre darauf nicht achteten, so daß erst gegen Ende des 19. Jahrhunderts dem hervorragenden deutschen Gelehrten seine historischen Erfinderrechte zuerkannt werden konnten.

In dem grundlegenden biographischen Werke Eders, „Johann Heinrich Schulze" 1917, finden sich ausführliche Literaturnachweise, ein vollständiges Verzeichnis von Schulzes Schriften, mehrere Porträte desselben und Lichtdruckreproduktionen und dem Faksimilie von handschriftlichen Briefen Schulzes.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0137
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

ELFTES KAPITEL.

PHOTOCHEMISCHE FORSCHUNGEN IM 18. JAHRHUNDERT BIS BECCARIUS UND BONZIUS (1757) NEBST EINEM EXKURSE ÜBER DEN DAMALIGEN STAND DER KENNTNISSE VON DER UNBESTÄNDIGKEIT DER FARBEN.

Um diese Zeit — jedenfalls vor 1737 — wurde die erste, mir bekannt gewordene, Beobachtung über die Lichtempfindlichkeit von Quecksilbersalzen durch den Berliner Professor Kaspar Neumann (geb. 1683, gest. 1737) gemacht. In seinen nachgelassenen chemischen Schriften[1]) findet sich die Angabe, daß in den Sonnenstrahlen das versüßte Quecksilber (Quecksilberchlorür, Calomel) dunkelfarbig wird. Daselbst heißt es: „Bedenklich ist, daß der mercur. dulcis (Calomel) an der Sonne schwartz wird." Neumann verfolgte diese Eigentümlichkeit des Lichtes nicht weiter, da er bei der Silbersolution wohl erwähnt, daß sie die Haut schwärzt, aber nicht, daß das Licht hierbei mitwirkt.

Zur Zeit Neumanns (um 1740) wußte man ganz genau, wie sich Calomel beim Erhitzen verhält; jedem Apotheker und Chemiker damaliger Zeit war die Herstellungsweise durch Sublimationsprozesse bekannt; es gehörte zu den elementaren Kenntnissen, daß der Calomel beim Erhitzen weiß bleibt, sich dann verflüchtigt, aber niemals durch Wärme schwarz wird. Es ist also gar kein Mißverständnis möglich, wenn Neumann bemerkte: daß die Schwärzung des Calomels an der Sonne „bedenklich" sei, das heißt zum Nachdenken einlade. Er wollte den Fachkundigen der damaligen Zeit sagen: daß etwas Neues, Bemerkenswertes in dieser Eigenschaft des Sonnenlichtes liege. Er drückt dies klar aus, so daß man an seiner Erkenntnis von der besonderen Wirkung des Lichtes auf die Quecksilberverbindung nicht zweifeln darf.

Hellot verwendet 1737 Silbernitrat auf Papier und Chlorgold als sympathetische Tinte.

Im Jahre 1737 teilte Jean Hellot (geb. 1685, gest. 1766) der Pariser Akademie der Wissenschaften, deren Mitglied er war,

1) Neumanns „Praelectiones Chymicae", herausgegeben von Zimmermann 1740, Berlin, S. 1612.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0138
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

seine Beobachtungen über neue sympathetische Tinten mit. Er hatte die chemischen Grundlagen der sympathetischen Tinten studiert und fand damals die Verwendung der Kobaltsalze zur Herstellung unsichtbarer Schriftzüge auf Papier, die beim Erwärmen blau oder grün wurden und nach Erkalten wieder allmählich verschwimmen; unter anderem beobachtete er die Veränderung von Silbernitrat sowie von Chlorgold auf Papier unter dem Einfluß des Sonnenlichtes (1737). Er teilte dies mit („Sur une nouvelle encre sympathique") und machte dabei bekannt, daß Schriftzüge, welche mit verdünnter Chlorgoldlösung auf weißem Papier gezogen wurden, an der Luft (Hellot sagt nicht: am Licht!) nach wenigen Stunden ganz dunkelviolett wurden („Violet foncé presque noir"). Schloß er hingegen das beschriebene Papier in eine Büchse, so kamen die Schriftzüge selbst nach mehreren Monaten nicht zum Vorschein; nach dieser Zeit aber wurden sie allmählich sichtbar. Von großem historischen Wert erscheint seine weitere Bemerkung, daß er ein Gleiches an verdünnter Silbernitratlösung beobachtet habe. Eine mit solcher Lösung auf weißes Papier gemachte Schrift war unsichtbar und kam erst nach drei bis vier Monaten zum Vorschein, wenn das Papier in einer Büchse verwahrt war, sie erschien aber schon im Verlauf einer Stunde schieferfarbig, sobald man das Papier an die Sonne legte.

Bei Hellot begegnen wir zum ersten Male der Angabe, daß ein mit Silbernitrat imprägniertes Papier im Finstern weiß bleibt, in der Sonne aber schon nach einer Stunde dunkelgrau wird; ferner daß solches Papier auch im Finstern eine allmähliche Zersetzung erleidet und dabei nachdunkelt. So richtig diese Beobachtung war, so wenig befriedigend ist die hierfür gegebene Erklärung. Hellot nahm nämlich an, daß die Sonne bloß das Verdunsten der Säure befördere und daß die Salpetersäure immer etwas schwefelhaltig sei und aus diesem Grunde nach dem Verdunsten der Salpetersäure das Silber sich schwärze, weil alle Schwefelverbindungen Silber schwärzen [1]).

1) Histoire de l'Academie royale des sciences, 1737, S. 101. Die auf Silberlösung sich beziehende Stelle lautet: „La dissolution de l'argent fin dans l'eau forte, qu'on a affaiblie ensuite par l'eau de pluye distillée, fait aussi une écriture invisible, qui tenue bien enfermée, ne devient lisible qu'au bout de trois ou quatre mois; mais elle paroît au bout d'une heure si on l'expose au soleil, parce qu'on accélére l'évaporation de l'acide. Les caractéres faits avec cette solution sont de couleur d'ardoise, parce que l'eau-forte est un dissolvant toûjours un peu sulphureux et que tout ce qui est sulphureux noircit l'argent."

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0139
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Hellot hatte also die Lichtempfindlichkeit des Silbernitratpapieres entdeckt, wußte jedoch mit seiner Entdeckung nichts anderes anzufangen als eine Geheimschrift herzustellen. Die Idee zur Erzeugung eines Lichtschattenbildes im Sinne einer photographischen Silberbildung lag ihm ferne.

Wirkung des Lichtes auf farbige Stoffe.

Über die Eigenschaft des Lichtes, auf farbige Stoffe zerstörend zu wirken, machte Kapitän Dufay (geb. 1698, gest. 1739) in den Memoiren der Pariser Akademie im Jahre 1737 einige Mitteilungen: „Unter den Beispielen, die ich anführen könnte, will ich nur einer taffetenen, karmesin gefärbten Gardine erwähnen, die lange an einem Fenster gehangen hatte; alle Stellen, die sich den Fensterscheiben gerade gegenüber befanden, waren gänzlich entfärbt, wogegen die vom Rahmen bedeckten bei weitem nicht so verblichen waren; außerdem zeigte sich auch noch, daß in den entfärbten Teilen selbst die Seide zerstört war und daß die Gardine da weit leichter zerrissen werden konnte, wogegen man an anderen Stellen ungefähr die gewöhnliche Kraft anwenden mußte“[1]).

Über die Veränderungen der Farben im Lichte mögen wohl auch die alten Maler reiche Erfahrungen gesammelt haben. Dies ist um so wahrscheinlicher, als Heraclius in seiner aus der Mitte des 13. Jahrhunderts stammenden Schrift „Von den Farben und Künsten der Römer“ verschiedene organische Farbstoffe (Krapplack, Tournesol, Drachenblut, Karmin, Lack von Brasilholz, Farbstoff der Veilchen) bei den Malerfarben erwähnt[2]). Bei Cennino Cennini findet sich in der Tat schon in seinem Mitte des 15. Jahrhunderts erschienenen „Buch von der Kunst oder Traktat der Malerei“[3]) eine Warnung vor der Verwendung des Drachenblutes („laß es stehen und kümmere dich nicht allzuviel darum“). Vom Gummilack heißt es, daß „die Luft seine Feindin sei“; beim Safran: „siehe, daß er die Luft nicht schaue, da er sonst schnell seine Farbe verliert“. Michel Angelo Biondo führt in dem „Traktat von der hoch-

1) Histoire de l'Academie royale des sciences, 1737, S. 253. Dieses Zitat findet sich auch in Bertholletes „Eléments de l'art de la teinture“, Paris 1791, und in der nach der zweiten Ausgabe dieses Werkes veranstalteten deutschen Übersetzung „Anfangsgründe der Färbekunst“, Berlin 1806, S. 149.

2) Quellenschriften zur Kunstgeschichte. IV. „Heraclius etc.“ Herausgegeben von Ilg. 1873.

3) Quellenschriften zur Kunstgeschichte. I. „Cennino Cennini etc.“ Übersetzt von Ilg. 1871.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0140
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

edlen Malerei" (1549) bei der Aufzählung der in der Malerei gebräuchlichen Farben, neben Lack und Indigo, keine der erwähnten Pflanzenfarben mehr an[1]).

Weitere Aufschlüsse hierüber gibt das im Jahre 1740 in französischer Sprache und 1747 in deutscher Übersetzung erschienene Werk des französischen Jesuitenpaters Castel (geb. 1688, gest. 1757): „Die auf lauter Erfahrungen gegründete Farbenoptik" (Halle).

Daselbst heißt es Seite 127: „Mir ist ein Mahler bekannt, dessen Geschmack und Geschicklichkeit in Portraiten ich sehr hoch halte. Dieser zeigte mir seine Anstalten, allwo er wenig Farben hatte und meldete, daß er weder Carmin noch Lack noch Zinnober zu roth nähme, auch kein frisches gelb brauchete, sondern er nähme zu blau und grün allein Preussisch blau und zu allem roth und violett ein braun-roth mit gewissem gelb, mittelmäßiger Güte, dessen Namen ich vergessen habe." Gelegentlich der damals üblichen Manier berühmter Maler, in den Bildern das Rot und Grün vorherrschen zu lassen, heißt es Seite 128: „Er (der erwähnte Porträtmaler) wies mich aber auf das, was wahr und unvergänglich sei. Diese Farben (die gelben und roten) seyen falsch. . . . Diesem fügte er bey, dass Lack, Carmin, Zinnober und andere stark hervorragende Farben nicht Körper genug hätten, noch sich lange halten können und dass, wer damit arbeitete, an die Nachwelt nicht dächte."

Vom Gummigutt schreibt Castel Seite 97: „Die Mahler halten nichts davon, weil die Farbe nicht beständig genug ist."

Daß sich Castel der bleichenden Wirkung der Sonne wohl bewußt war, zeigt die Stelle (S. 171): „Was Leinwand heisset, wird weiss von Luft, von Sonne, von Thau und von Lauge. Auf gleiche Weise gehet es mit Wachs, Wolle und viel anderen Dingen an."

Die Überzeugung von der ungemein großen Kraft des Lichtes riß Castel zu der, wie mir scheint, für einen Jesuitenpater des 18. Jahrhunderts gewagten Äußerung hin (S. 169): „ . . Denn Gott, der ein reines Licht ohne einigen Zusatz von Finsterniss ist, war an sich schon, ehe alle Dinge entstunden. Indem nun alle Dinge durch Licht entstanden und gewircket seyn, haben sie durch das Licht und folglich von Gott, der das Licht geschaffen hat, ihren Ursprung: ihre Formen und Gestalten aber kommen aus der Finsterniss her,

1) Quellenschriften zur Kunstgeschichte. Herausgegeben von Ilg. V.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0141
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

weil sie in Materie bestehen; die Materie aber an und für sich selbst finster und unbelebt ist."

Über die Natur der Lichtwirkung hatten die damaligen Physiker eine höchst rohe Vorstellung. So schreibt der Mathematik- und Physik-Professor am Gymnasium zu Zürich und Akademiker J. J. Scheuchzer (geb. 1672, gest. 1733) in seiner „Physica oder Naturwissenschaft (1. Auflage 1703; 4. Auflage 1743; letztere ist hier zitiert) im 28. Kapitel, Seite 239, über das Bleichen gefärbter Zeuge: „Durch vielmaliges Waschen und Trocknen wird die Leinwand an der Sonne weiss, weilen nämlich durch die Befeuchtung allerhand Unreinigkeiten von den wässerigen Theilen verschlungen und bey erfolgender Tröcknung sammt diesen aus denen Löchlein der Tücher weggejaget werden, daher denn diese bey erfolgendem Verlust der ihnen anklebenden irdischen Unreinigkeiten nothwendig säuberer und weißer werden. Die lebhaften und hohen Farben an seidenem und taffetenem Zeuge verlieren sich leichtlich an freyer Luft und noch eher an der Sonne, von denen sie, wie man zu reden pflegt, ausgezogen werden; welches namlich also zugehet, dass durch kräftige Wirkung der Sonnenstrahlen die kleinsten Farb-Theilgen, so den Seiden- oder anderen Fäden anhängen, nach und nach weggejagt und, eigentlich zu reden, gleichsam abgeschaben werden."

Beccarius beschreibt im Jahre 1757 die Lichtempfindlichkeit des Chlorsilbers.

Die Abhandlungen Réaumurs und Duhamels regten den italienischen Physiker Giacomo Battista Beccaria an, der sich in seinen in lateinischer Sprache geschriebenen Abhandlungen stets „Beccarius" schrieb und durch seine Entdeckung der Lichtempfindlichkeit des Chlorsilbers für die Geschichte der Photographie wichtig geworden ist. Er war in Mondovi im Jahre 1716 geboren, gehörte dem Orden der frommen Brüder an, wirkte anfänglich als Lehrer der Rhetorik und Philosophie zu Rom und Palermo, dann 1748 als Professor der Physik an der Universität Turin, woselbst er 1781 starb. Er befaßte sich hauptsächlich mit dem Studium der künstlichen und atmosphärischen Elektrizität. Franklin schätzte die Arbeiten Beccarius so hoch, daß er eine englische Ausgabe derselben veranlaßte. Auch beteiligte sich Beccarius an den Gradmessungen in Piemont, wobei er den Einfluß der Alpen auf die Pendelabweichungen nachwies (1774). Eine seiner physikalischen Arbeiten betrifft die Wirkung des Lichtes auf verschiedene Körper,

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0142
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

darunter auch auf das Chlorsilber vom Jahre 1757. Sie ist in Eders „Quellenschriften zu den frühesten Anfängen der Photographie" 1913 im lateinischen Urtext und in deutscher Übersetzung abgedruckt. Das in Abb. 23 reproduzierte Porträt Beccarias ist daselbst abgebildet.

Die Abhandlungen des Beccarius und Bonzius, die gleichzeitig in den Schriften der Akademie der Wissenschaften in Bologna veröffentlicht wurden, führen den gemeinsamen Titel „Von der Kunst, die das Licht durch sich selbst hat, nicht nur die Farben, sondern auch das Gefüge der Dinge, manchmal ohne Beeinträchtigung der Farben, zu verändern" [1]).

Dem Beccarius (Beccaria) kommt die Priorität der Entdeckung der Lichtempfindlichkeit des Chlorsilbers zu. Frisch präzipitiertes Hornsilber, sagt er, ist weiß, nach und nach aber wird es beinahe violettblau. Eine in einem Glase aufbewahrte Probe wurde nur an der dem Fenster zugekehrten Seite blau, die entgegengesetzte war aber noch weißlich, wurde aber auch violett, als man dem Glase eine halbe Umdrehung gab. Er kam dadurch zur Überzeugung, daß das Licht und nicht die Luft, wie er zuvor geglaubt hatte, die Farbenveränderungen bewirkt habe. Um sich hiervon vollends zu überzeugen, belegte er die dem Fenster und Licht zugekehrte Seite des Glases mit einem Streifen schwarzen Papieres. Am andern Tage fand er, daß diejenigen Teile, auf welche das Licht wirken konnte, violett waren, die von Papier bedeckten aber noch weißlich. — Die Versuchsweise Beccarius erscheint ganz analog jener Schulzes, nach welcher letztgenannter vor 30 Jahren mit seinem kreidehaltigen Silbermagna experimentiert hatte.

Beccarius hat augenscheinlich die Arbeiten Schulzes nicht gekannt, sonst hätte er sie wohl erwähnt. Er sprach die Meinung aus, daß dem Lichte eine gewisse Kraft innewohne, die Farben zu ändern. Er stellte fest, daß nicht die Luft, sondern das Licht das Chlorsilber dunkel färbe und ferner, daß man die drei Ursachen: Licht, Luft und Wärme kennen müsse, wenn man die Veränderungen der Farben studieren wolle.

Um die Wichtigkeit der Publikation des Beccarius richtig einzuschätzen, muß man bedenken, welche Bedeutung das Chlorsilber

---

1) Beccarius et Bonzius, „De vi quam ipsa per se lux habet, non colores modo, sed etiam texturam rerum salvis interdum coloribus immutandi." De Bononensi Scientiarum et Artium Institutio atque Academia Commentarii, 1757. IV, S. 74.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0143
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

(gegenüber dem Silbersalzschlamm des Schulze oder dem Silbernitratpapier des Hellot) besitzt, da die moderne Photographie sich auf die Lichtempfindlichkeit der Silberhalogenverbindungen aufbaut.

Abb. 23. P. G. Battista Beccaria, Professore di Fisicia in Torino etc.

Veränderungen von Pigmentfarben im Lichte.

G. Bonzius schloß hieran mannigfache Versuche über die Wirkung des Lichtes auf farbige Bänder usw., die er zugleich mit Beccarius veröffentlichte.

Aus den Versuchen des Bonzius geht hervor, daß manche Farben von dem Lichte (ohne daß Hitze oder Luft mitwirkte) beträchtlich verändert werden. Als verschiedenfarbige Bänder einige Tage lang den Sonnenstrahlen ausgesetzt wurden, verblaßten namentlich die violetten, dann die rosenfarbigen, blauen und grünen sehr. Im Finstern aber änderten sie, bei weit höherer Temperatur als jener der Sonnenstrahlen, die Farbe nicht, sondern verloren nur an Glanz. Daß die Luft zu dieser Veränderung nichts beitrug, schloß Bonzius, weil in einem luftleeren Rezipienten das Verbleichen ebenso gut vor sich

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0144
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

ging wie vorher. Das durch ein Brennglas konzentrierte Licht von Fackeln war unwirksam. Die etwaige Mutmaßung, daß das Sonnenlicht nur die Farbteilchen zerstreue, widerlegte Bonzius durch die Beobachtung, daß, wenn er seine Bänder auf weißes Papier gegen das Licht legte, die Farben auf beiden Seiten verbleichten, ohne daß man doch auf den Stellen des Papieres, wo sie gelegen waren, etwas finden konnte.

Daß das letzte, uns überflüssig erscheinende Experiment am Platze war, beweist folgende Stelle in A. D. Richters „Lehrbuch einer für Schulen faßlichen Naturlehre" (Leipzig 1769), wo S. 134 gelegentlich der Färberei gelehrt wird: „Diejenige Materie, deren farbige Theile allzugrob sind, dass sie in den Zwischenräumen von den Fasern der Sachen nicht eindringen können, geben eine undauerhafte Farbe, die in der Luft und in den Sonnenstrahlen leicht wegflieget und verschiesset." Eine ähnliche rohe Vorstellung, trotzdem sie durch Bonzius schon längst widerlegt war, äußert aber selbst noch J. Bischoff in seinem „Versuch einer Geschichte der Färberkunst" (1780). Dem chronologischen Gange vorgreifend, sei hier auch bemerkt, daß Bischoff nur jene farbigen Zeuge für echt erklärt, welche durch 12 Tage der Luft, dem Regen und Sonnenschein ausgesetzt werden können, ohne eine merkliche Veränderung zu erleiden. Dies sind Anforderungen, welche sehr berechtigt sind.

Gewissermaßen als Anhang zu diesem Kapitel mögen noch einige Bemerkungen über den damaligen Stand der Kenntnisse von den Veränderungen, welche die Malerfarben im Lichte erleiden, beigefügt sein.

Pernety sagt in seinem 1760 in Paris erschienenen „Dictionaire portatif de peinture" (deutsch: „Handlexikon der bildenden Künste etc.", Berlin 1764, S. 182, 291 und Anhang S. 93), daß manche Farben sehr unbeständig seien: So verschwindet das Schüttgelb in kurzer Zeit, besonders wenn das Gemälde der freien Luft oder den Sonnenstrahlen ausgesetzt ist; das Berlinerblau wird mit der Zeit grünlich; der Colombinlack (aus Brasilienholz) verändert sich allmählich; der Zinnober dauert nicht an der Luft (!) und ebenso verhält sich der „feine Lack" (?). Daraus folgt, daß man so ziemlich zur Erkenntnis der Veränderlichkeit der vegetabilischen Farblacke gekommen war und den Einfluß des Lichtes auf den Zerstörungsprozeß bemerkt hatte.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0145
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

ZWÖLFTES KAPITEL.

VON DER GYPHANTIE (1761) BIS ZU SCHEELE (1777).

Das im Jahre 1761 geschriebene Werk „Gyphantie oder die Erdbeschreibung, Ulm. Auf Kosten der Bartholomäischen Handlung", welches von Tiphaine de la Roche verfaßt wurde (dessen Name mit versetzten Buchstaben im Titel ausgedrückt ist), enthält gewisse phantastische Andeutungen über die Möglichkeit, photographische Bilder zu erzeugen und machte deshalb selbst in neuester Zeit viel von sich reden. Diese Phantasmagorien wurden wegen ihrer „Genialität" sehr bewundert. Wie man sieht, liegt hier dieselbe phantastische Idee zugrunde, die wir bereits vor mehr als 1000 Jahren beim römischen Dichter Statius (s. S. 6) fanden. Man kann darauf nicht mehr Wert legen, als auf die modernen naturwissenschaftlichen Phantasieromane Jules Vernes, da Tiphaine, den alchimistischen Jargon der damaligen Zeit nachahmend, wahrscheinlich die ihm gewiß nicht unbekannt gebliebene Entdeckung Schulzes oder Beccarias ausmalte. Dieser Zusammenhang von Dichtung und Wahrheit ist den bisherigen Historiographen der Photographie entgangen; man nahm den Satiriker viel zu ernst, weil man die Quellen, aus denen er offenbar geschöpft hat, nicht kannte und deshalb in seinem Buche das erste Auftreten einer originellen Idee, nämlich die Erzeugung von Bildern mittels des Lichtes, anzutreffen glaubte.

Auf die „Gyphantie" legen Mayer und Pierson in ihrem Werke „La Photographie considérée comme art et comme industrie, histoire de sa découverte, ses progrès, ses applications, son avenir, 1862", nicht wenig Wert. Folgendes Zitat aus der Gyphantie entnehme ich dem Photogr. Archiv, 1863, S. 107, da die Stelle daselbst, wie Rösner bestätigt (ibid. S. 276), korrekt abgedruckt ist: Während eines Tages wird Tiphaine in den Palast der Elementargeister geführt und ihr Oberhaupt weiht ihn in ihre Arbeiten und Geheimnisse ein. „Du weißt", sagt es zu ihm, „daß die Lichtstrahlen, von den verschiedenen Körpern zurückgeworfen, ein Bild geben und die Körper auf allen glänzenden Flächen, z. B. auf

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0146
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

der Netzhaut des Auges, im Wasser und in den Spiegeln abbilden. Die Elementargeister haben diese flüchtigen Bilder zu fixieren gesucht. Sie haben einen sehr feinen Stoff zusamengesetzt, der sehr klebrig und sehr geeignet ist, trocken zu werden und sich zu erhärten; mit Hilfe desselben wird in einigen Augenblicken ein Gemälde gemacht. Sie überziehen mit diesem Stoffe ein Stück Leinwand und bringen diese vor die Gegenstände, welche sie abbilden wollen. Die erste Wirkung der Leinwand ist diejenige eines Spiegels; man sieht darin alle nahen und fernen Körper, wovon das Licht ein Bild entwerfen kann. Aber was ein Spiegel nicht vermag, die Leinwand hält durch ihren klebrigen Überzug die Bilder fest. Der Spiegel gibt uns zwar die Gegenstände getreu wieder, aber er behält keinen zurück; unsere Leinwand gibt sie nicht weniger getreu wieder, aber hält sie auch alle fest. Diese Aufnahme der Bilder ist das Geschäft des ersten Augenblickes, die Leinwand nimmt sie auf. Man nimmt dieselbe auf der Stelle weg und bringt sie an einen dunklen Ort. Eine Stunde später ist der Überzug getrocknet und man hat ein Gemälde, welches um so viel schätzbarer ist, weil keine Kunst die Wahrheit desselben erreichen und die Zeit es auf keine Weise beschädigen kann. Wir nehmen aus der reinsten Quelle, aus dem Stoffe des Lichtes, die Farben, welche die Maler aus verschiedenen Materien ziehen, welche die Zeit niemals unverändert läßt. Die Genauigkeit der Zeichnung, die Mannigfaltigkeit des Ausdruckes, die mehr oder minder kräftigen Pinselstriche, die Abwechslung in den Schattierungen, die Regeln der Perspektive, dies alles überlassen wir der Natur, welche mit jenem sich immer gleichbleibenden, sicheren Gang auf unsere Leinwand Bilder malt, welche die Augen täuschen und die Vernunft zweifeln machen, ob die sogenannten wirklichen Dinge nicht eine andere Art von Trugbildern sind, welche Augen, Ohren, Gefühl, ja alle Sinne zusammen täuschen.“ — „Der Elementargeist ging dann auf einige physikalische Eigenschaften ein: zuerst auf die Natur des klebrigen Körpers, welcher die Strahlen auffängt und zurückhält; zweitens auf die Schwierigkeiten seiner Bereitung und Anwendung; drittens auf das Spiel des Lichtes und dieses getrockneten Körpers; drei Probleme, die ich den Physikern unserer Tage vorlege und ihrem Scharfsinne anheimstelle.“

Wenn wir uns wieder ernsteren Arbeiten zuwenden, so finden wir eine nicht uninteressante Schilderung über die Wirkungen des Lichtes in Jos. Fr. Meyers, Apothekers in Osnabrück (geb. 1705, gest.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0147
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

1765), „Chymische Versuche zur näheren Erkenntnis des ungelöschten Kalches, der elastischen elektrischen Materie, des allerreinsten Feuerwesens und der ursprünglichen allgemeinen Säure“ (Hannover-Leipzig 1764). Daselbst wird im 20. Kapitel, Seite 119, untersucht, „was das Causticum sei und woraus es besteht“ und die Ansicht ausgesprochen, daß das „Ätzende“ im Kalk und anderen ätzenden Substanzen „reine Feuerteilchen“ enthalte, welche beim Glühen aus dem Feuer aufgenommen werden und daß die „Materie des Lichtes“ aller Wahrscheinlichkeit nach dasselbe sei, wie die „reinen Feuerteilchen“. Meyer fährt fort: „daß der feurige Teil des Caustici die Materie des Lichtes sein könne, könnten vielleicht wohl ein paar nicht unbekannte Erfahrungen wahrscheinlicher machen... Eine grauschwärzliche Farbe nimmt die präzipitierte Luna cornea (s. S. 39) an, wenn sie in einem fest verschlossenen Glase in den Sonnenschein gesetzt wird.... Wenn man eine Solution des Quecksilbers in Vitriolsäure zu Kristallen anschießen lasset; so wird dieses Vitriolum mercurii auch in verschlossenen Gefäßen an der Sonne schwarz; der weiße Sublimat, der aus eben dieser Solution entstehet, wenn man sie zuletzt mit starkem Feuer abtreibet, wird ebenfalls an der Sonne schwarz.“ Diesen Farbenveränderungen am Lichte stellt Meyer jene gegenüber, welche Silbernitrat und Calomel beim Übergießen mit Kalkwasser erleidet (wodurch beide ebenfalls schwarz werden) und er zieht den Schluß, „daß die Veränderung durch das Causticum des Kalkwassers“ gleich jenen des Lichtes seien; denn „die Materie des Lichtes dringet durch das durchsichtige Glas und schwärzet diese (d. i. die lichtempfindliche Substanz) ebenso wie das Causticum“. Daß das Schwärzen der genannten chemischen Verbindungen durch Kalkwasser auf einen ganz andern Grund zurückzuführen ist (Entstehung von Silberoxyd, Quecksilberoxydul) als die Schwärzung im Lichte, und daß es bloßer Zufall ist, daß die Produkte in beiden Fällen schwärzlich sind, braucht wohl nicht hervor gehoben zu werden. Diese Anschauung — so falsch sie auch ist — hatte jedenfalls Originalität für sich und repräsentiert eine der ersten Theorien der chemischen Wirkungen des Lichtes.

Aus diesen Äußerungen Meyers zeigt sich, daß die Kenntnis der Veränderlichkeit der Silber- und Quecksilbersalze schon vor dem Jahre 1764 allgemein verbreitet war. Ferner scheint hervorzugehen, daß eine photochemische Zersetzung des Quecksilbersulfates schon vor Meyer bekannt war; mir war es jedoch nicht möglich, eine diesbezügliche ältere Angabe zu finden.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0148
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Lewis erwähnt 1763 die Verwendung des Silbernitrats zur Herstellung von Zeichnungen auf Bein, Marmor und weißem Achat, ohne seine Vorgänger zu nennen, bildet aber das Bindeglied zu den Versuchen Wedgwoods.

Merkwürdigerweise begegnen wir schon in den sechziger Jahren des 18. Jahrhunderts einer technischen Verwendung des Silbersalpeters zur Herstellung von Zeichnungen auf allerlei Objekten unter Mitwirkung der Sonne und zum Schwarzfärben der Haare. Dr. William Lewis schreibt in seiner „Historie der Farben", englische Ausgabe 1763 (aus dem Englischen durch Ziegler, 1766, S. 61): „Man bedient sich der salpetersauren Silberlösung zu Zeichnungen auf Bein, Marmor und weißem Achat, die, wenn sie den Sonnenstrahlen ausgesetzt werden, nach und nach erst rot, dann purpurfarbig, dann braun und endlich schwarz werden —." Dr. William Lewis lebte damals in Kingston an der Themse und machte seine Versuche ganz im Sinne der früheren Arbeiten von Homberg und Schulze, ohne diese jedoch zu erwähnen. Demzufolge hätte William Lewis keinerlei besondere Verdienste um die Förderung der „Photographie", wenn nicht durch einen eigentümlichen Zufall seine Schriften in den Besitz der Familie Wedgwood gekommen wären, welche (wohl gleichfalls in Unkenntnis der Vorläufer in der Erfindung der Photographie) dadurch zum ersten Male auf die Möglichkeit der Erzeugung von Lichtbildern gelenkt wurde. Darauf weist Charles R. Gibson in dem Sammelwerk „Die Photographie in Wissenschaft und Praxis", deutsche Übersetzung von A. Hay, Verlag Deuticke in Wien, hin:

„Nach dem Tode des Dr. Lewis gelangten dessen diesbezüglichen Notizbücher durch Kauf in den Besitz des bekannten englichen Keramikers Josiah Wedgwood, der auch den ehemaligen Assistenten Dr. Lewis' namens Chisholm, als Sekretär und Assistenten für seine chemischen Arbeiten engagierte. Es scheint, daß sich dieser Sekretär auch als Erzieher des jungen, von Natur schwächlich veranlagten Thomas Wedgwood (ein Sohn des Josiah Wedgwood) betätigte, der ein großes Interesse für chemische Experimente bekundete."

Bei dem jungen Thomas Wedgwood fiel diese Anregung auf fruchtbarem Boden, indem sie ihn zu der berühmten Arbeit mit Davy (1802) führte, wie später weiter ausgeführt wird.

Einige photochemische Notizen von Johann Gottschalk Wallerius über die Silbersalze sind hier zu erwähnen. — In seiner „Chemie physica",

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0149
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Bd. II (1768) berichtet Wallerius ziemlich eingehend über die Silbersalze. J. G. Wallerius war Professor der Chemie in Upsala (geb. 1709, gest. 1785), erwähnt in dem 1765 erschienenen zweiten Teil seiner „Chemie physica" (Kap. XXV, § 4, Abs. 2), die Silbernitratlösung[1]). Dabei wird u. a. erzählt, daß Silbernitrat die Haut schwärzt und daß die schwarze Farbe sehr schwierig wegzuwaschen ist. Er braucht Silbernitrat, um Marmor, Achat, Jaspis usw. zu bemalen, und benutzt eine wässerige verdünnte Silberlösung (Aqua graeca), um rotes Haar schwarz zu machen.[1]) Wallerius kannte die Untersuchungen von Schulze (u. a. mit folgenden Worten „Scotophoricum Schultzii" zitiert) und wiederholt dessen Versuche, aber mit Chlorsilber, wobei ihm aber Beccarius (1757) zuvorkam. Wallerius brachte somit nichts Neues für die Geschichte der Photographie.

Arbeiten von Marggraf (1771), Priestley und Ingenhousz, der 1786 die Zerlegung der Kohlensäure durch die Pflanzen im Sonnenlicht entdeckte.

Im Jahre 1771 erwähnt Marggraf in den „Memoires de Berlin" (1771, S. 3), daß der aus dem Dekokte von Färberröte (Rubia tinctoria) durch Alaun und Kaliumkarbonat erhaltene rote Farblack ungleich dauerhafter ist und nicht so leicht verschießt, als der aus Fernambuk[2]).

In den Jahren 1771 und 1772 machte sich das Eingreifen Priestleys in der Entwicklung der Photochemie geltend. Dieser große Gelehrte gab in seiner „History and present state of discoveries relating to vision, light and colours, 1772[3]) die erste zusammenfassende Schilderung der chemischen Wirkungen des Lichtes, die freilich ziemlich unvollkommen war, da sie sich nur auf Duhamel, Beccarius, Schulze und Bonzius bezog. Es ist auch diesem Gegenstande kein eigenes Kapitel gewidmet, sondern es sind die chemischen Wirkungen im 2. Kapitel der 6. Periode bei den „Beobachtungen von Bononischen Phosphorus" besprochen. Aus den ihm vorliegenden Beobachtungen schloß Priestley: „Daß das Licht eine wirkliche Substanz ist, welche aus materiellen Teilchen, die von

1) Wallerius ist auch zitiert in Macquers „Chymischem Wörterbuch". Deutsche Übersetzung von Leonhardi, 1772. Bd. 5, S. 46 Anmerkung. — Diese Arbeiten des Wallerius waren von Eder bereits in der 3. Auflage seiner „Geschichte der Photographie" 1905 S. 64 erwähnt; später kam Helmer Bäckström in Nord. Fidskr. f. Fot. 1920 S. 43 darauf zurück.

2) Auch abgedruckt im „Taschenbuch für Scheidekünstler und Apotheker für 1781", S. 46.

3) Deutsche Ausgabe von Priestley: „Geschichte und gegenwärtiger Zustand der Optik", übersetzt und mit Zusätzen begleitet von Klügel (1776). Die Zusätze Klügels sind sehr zahlreich und erhöhen den Wert des Buches bedeutend, gegenüber dem englischen Original.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0150
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

den leuchtenden Körpern ausfahren, bestehe, scheint gleichfalls durch solche Versuche bestätigt zu werden, aus denen erhellet, daß die Farbe und der innere Bau einiger Körper, dadurch, daß sie dem Lichte ausgesetzt werden, verändert wird." Schon ein Jahr vor dem Erscheinen seiner „Geschichte der Optik", aber in diesem Werke noch nicht, sondern erst 1775 veröffentlicht[1]), bemerkt Priestley, daß grüne Pflanzenteile aus Kohlensäure Sauerstoffgas entwickeln, ohne aber die Rolle, welche das Licht hierbei spielt, zu erkennen; daß zu dieser Zerlegung der Kohlensäure durch die Pflanzen das Sonnenlicht nötig sei, beobachtete erst Ingenhousz im Jahre 1786.

Jan Ingenhousz oder Ingen-Houss (geb. 1730 in Breda in Holland, gest. 1799 in Browood, England) war Arzt in seiner Vaterstadt, dann in England. Er kam auch nach Wien, impfte (Schutzpockenimpfung) mehrere österreichische Erzherzoge und Erzherzoginnen, erhielt den Titel eines kaiserlich österreichischen Leibarztes und stand viele Jahre in österreichischen Diensten. Die größte Bedeutung hat dieser Gelehrte durch die Entdeckung der im Lichte erfolgten Sauerstoffabscheidung durch die grüne Pflanze, der Atmung der Pflanze, bei der Kohlensäure aufgenommen und Sauerstoff abgeschieden wird. Er ist der wahre Begründer der Pflanzenphysiologie. Bis in die neueste Zeit wurde Saussure als Entdecker dieser Pflanzenatmung genannt. Das Werk des Ingenhousz, in welchem er die Pflanzenatmung im Lichte nachwies, erschien aber schon ein Jahr vor der betreffenden Publikation Saussures. Die Entdeckung Ingenhousz' fand erst spät ihre Würdigung in dieser Richtung. Von ihm stammen auch bedeutende physikalische Untersuchungen und Apparate, die Julius Wiesner in seinem Buche: „Jan Ingen-Housz. Sein Leben und Wirken als Naturforscher und Arzt. 1905 (Wien)" beschrieb.

Warum die Leistung Ingenhousz' so spät richtig gewürdigt wurde, schildert Wiesner folgendermaßen: Saussure, durch Senebier beeinflußt, ist ihm (Ingen-Housz) nie gerecht ge-

1) Priestley, Experiments and observations relating to various branches of natural philosophy etc. London 1775. I, S. 33, II, S. 61. Deutsche Ausgabe 1780. Die weiteren Untersuchungen über die Wirkung des Lichtes auf Pflanzen (insbesondere Bonnet 1778, Duhamel, Tessier 1783, Senebier 1782 bis 1791 usw.) sind in diesem geschichtlichen Essay nicht aufgenommen, weil sie ins Gebiet der Pflanzenphysiologie gehören. Vgl. übrigens Landgrebe, „Über das Licht", 1834. S. 320.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0151
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

worden, vielmehr erscheint in seinen Schriften Senebier auf Kosten des Ingen-Housz überschätzt. Aus Saussure schöpften die Späteren, insbesondere Liebig, und so ist es erklärlich, daß bis ins letzte Drittel des neunzehnten Jahrhunderts, bis Julius Sachs auf die große Bedeutung des Ingen-Housz hinwies, dieser Forscher falsch und ungerecht beurteilt wurde.

Hooper begeht 1775 ein Plagiat an Schulze.

Als Hooper im Jahre 1775 in dem „Pocket Ledger von Wearsly" ein „Verfahren auf Glas mit Sonnenlicht zu schreiben" mitteilte, glaubte vielleicht mancher in der Literatur nicht Bewanderte, es sei darin etwas Neues geboten. Hooper löste Kreide in Scheidewasser bis zur Honigdicke auf und fügte konzentrierte Silberlösung hinzu. „Man schneide dann aus einem Blatt Papier die Buchstaben, welche man erscheinen lassen will, heraus und leime dieses Blatt auf die Flasche (mit der Silberlösung); stelle diese hernach derart an die Sonne, daß die Strahlen durch die ausgeschnittenen Teile des Papieres hindurchgehen können... Die Stellen des Glases, durch welche die Strahlen gehen, werden schwarz, während die von Papier bedeckten Stellen weiß bleiben. Man muß Sorge tragen, daß die Flasche die ganze Zeit hindurch nicht bewegt werde[1])." Diese Angabe stimmt fast ganz mit dem Experimente Schulzes überein und jene neueren Autoren, welche auf Grund dieser Angabe Hooper die Priorität des ersten photographischen Versuches zuschreiben, haben dies nur aus Unwissenheit getan.

Bergman findet die Lichtempfindlichkeit des schwefelsauren und oxalsauren Silbers sowie des oxalsauren Quecksilbers (1776).

Im Jahre 1776 veröffentlichte Torbern Olof Bergman, der Nachfolger von Wallerius an der Universität zu Upsala (geb. 1735, gest. 1784), die Resultate seiner Untersuchungen über die durch Oxydation des Zuckers erhaltene Oxalsäure (damals Zuckersäure genannt) in der Schrift „De acido sacchari". Darin ist zum ersten Male von der Lichtempfindlichkeit der oxalsauren Metallsalze die Rede, indem die Beobachtung mitgeteilt wird, daß

1) Die Originalabhandlung soll in den „Rational Recreations" erschienen und die Mitteilung des „Pocket Ledger" nur jenem Journal entlehnt sein. Ich folge hier der Mitteilung Welmanns im „Bulletin de la Société Française de Photographie", 1857, S. 316; auch Kreutzers „Jahresbericht der Photographie pro 1857", S. 447.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0152
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

das durch Oxalsäure aus schwefelsaurer oder salpetersaurer Quecksilberlösung gefällte schwerlösliche weiße Pulver („Hydrargyrus saccharatus") an der Sonne schwarz wird[1]). Auch verdanken wir Bergman die Angabe, daß sich schwefelsaures und oxalsaures Silber am Lichte schwärzt.

Bergmans sämtlichen Beobachtungen über ähnliche Gegenstände sind in seinem 1779 erschienenen Werke „Opuscula physicia et chemica"[2]) aufgenommen. Daselbst heißt es Bd. 1, S. 379 der deutschen Übersetzung: „Die Sonnenstrahlen machen das zuckersaure (oxalsaure) Silber dunkel." Ferner beschreibt er, wie Quecksilberoxyd mit Oxalsäure ein „salziges weißes Pulver gibt, welches sich in dem Wasser kaum auflöset, und das in den Sonnenstrahlen schwarz wird". Dasselbe Salz erhielt er beim Fällen von Quecksilbersulfat und Nitrat mit Oxalsäure und beobachtete, daß das Gemisch von Oxalsäure mit Quecksilberchlorid lichtempfindlich ist: „Der Sublimat gibt auf diese Art (Zusatz von Oxalsäure zu seiner Lösung) auch ein Pulver, allein nur wenig und langsam und welches in der Sonne dunkel wird." Diese Angabe wurde später von Planté 1815 viel präziser gefaßt; immerhin ist Bergmann als der Entdecker der Lichtempfindlichkeit zahlreicher Oxalsäureverbindungen hoch zu schätzen.

Vom schwefelsauren Silber wußte er, daß es sich schwärzt, aber langsamer als Chlorsilber: „Durch Vitriol oder Salzsäure wird die Lösung von Silber in Salpetersäure weiß gefällt; allein im ersten Fall hängen die niedergeschlagenen Teile nicht so zusammen und werden in der Sonne langsamer schwärzer." Die allgemeinen Ansichten Bergmanns über das Wesen des Lichtes sind der Phlogistontheorie angepaßt. Folgende Stelle (Bd. II, S. 427) charakterisiert dies näher: „Es ist bekannt, daß die Pflanzen im Dunkeln verwelken und Farbe verlieren, werden sie aber wieder den Sonnenstrahlen ausgesetzt, so erholen sie sich bald wieder. Denn das Licht bestehet aus einer Materie von Wärme mit einem Übermaß von Phlogiston . . . Nach der verschiedenen Lage der Pflanzen in Rücksicht

---

1) Auch zitiert in Macquers „Chymischem Wörterbuch". Deutsche Übersetzung von Leonhardi, 1782, Bd. 4, S. 165. Ferner Bergmanns „Opuscula Phisica et Chemica" 6 Bände. Upsula 1779—1784 weiter unten.

2) Torberni Bergmann, „Opuscula physica et chemica. Holm., Ups. et Above 1779—1790" (6 Bände). Deutsche Ausgabe: „Bergmann, Kleine physische und chemische Werke; nach dem Tode des Verfassers herausgegeben von Hebenstreit; aus dem Lateinischen von Tabor. Frankfurt a. M. 1782—1788."

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0153
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

des Lichtes und ihrer verschiedenen Kraft, Licht und Wärme zu zerlegen, müssen ungleiche Wirkungen entstehen."

Scheele erkennt 1777 die Lichtreaktion des Chlorsilbers, führt das prismatische Sonnenspektrum zur Untersuchung der Farbenempfindlichkeit ein und entdeckt das Ammoniak als Trennungsmittel von Chlorsilber und metallischem Silber in geschwärztem Photochlorid.

In direkter Anknüpfung an die Untersuchungen Heinrich Schulzes im Jahre 1727 veröffentlichte der hervorragende schwedische Chemiker Carl Wilhelm Scheele seine berühmte Schrift „Chemische Abhandlung von der Luft und vom Feuer"[1]), welche größte Wichtigkeit für die Geschichte der Photochemie besitzt.

Scheele, dessen Porträt Abb. 24 zeigt (geb. 1742 zu Stralsund, gest. 1786 zu Köping), war anfangs Apothekergehilfe in Gotheburg, später in Malmö, Stockholm und Upsala. Er kam 1775 als Vorsteher der Apotheke nach Köping und erwarb im Jahre 1777 dieselbe; stets arbeitete er unermüdlich an der Erweiterung der chemischen Kenntnisse, und zwar mit sehr bescheidenen Hilfsmitteln. Die Chemie verdankt ihm viele wichtige Entdeckungen. Er entdeckte unabhängig von Priestley und Lavoisier den Sauerstoff, ferner viele organische Substanzen (Oxalsäure, Zitronensäure, Apfelsäure, Gallussäure, Glyzerin) und erweiterte die anorganische Chemie, z. B. durch die Entdeckung der Molybdän- und der Wolframsäure, stellte zuerst Flußsäure, ferner freies Chlor dar, welches er als dephlogistisierte Salzsäure bezeichnete usw. Für uns sind die photochemischen Arbeiten Scheeles, namentlich die über Chlorsilber, von besonderem Interesse.

---

1) Der Titel der lateinischen Ausgabe lautet: „Scheele, Aeris atque ignis examen chemicum", Upsala et Lips. 1777, S. 62. Der Titel der deutschen Ausgabe lautet: „Chemische Abhandlung von der Luft und dem Feuer von Carl Wilhelm Scheele Apotheker zu Köping in Schweden, der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Stockholm, Akademie zu Turin, der Churfürstlichen Maynzischen Akademie nützlicher Wissenschaften zu Erfurth und der Gesellschaft naturforschender Freunde etc. etc. Mitglied. Upsala und Leipzig 1777." 2. Aufl., 1782. — Die deutsche Ausgabe von „Scheeles sämtlichen Werken", veranstaltet Hermbstädt, Berlin 1793. S. 131 u. ff. — Ein wörtlicher Nachdruck der für die „Geschichte der Photographie" bezughabende Stelle wurde von J. M. Eder in „Quellenschriften zu den frühesten Anfängen der Photographie" 1913, Halle a. S., veranstaltet. — Vgl. „C. W. Scheele ett minnesblad på hundrade årsdogen of hans död." von Cleve, mit Porträt und Facsimile; ferner „Scheele, Nachgelassene Briefe und Aufzeichnungen" herausgegeben von Nordenskiöld. Mit Porträt und Facsimile. 1892.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0154
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Die Versuche, welche Scheele über die chemischen Wirkungen des Lichtes anstellte und in seiner „Chemischen Abhandlung über Luft und Feuer" beschrieb, werden oft erwähnt und zwar um so häufiger, als man — allerdings, wie aus meiner Darstellung erhellt, in irrtümlicher Weise, da schon vor Scheele eine beträchtliche Anzahl von photochemischen Prozessen bekannt war — den Beginn der Photochemie von Scheele datiert[1]). Jedenfalls aber gebührt ihm das Verdienst, seine Experimente mehr als seine Vorgänger planmäßig und zielbewußt angestellt und die Lichtreaktion des Chlorsilbers chemisch erfaßt und die Photochemie des Sonnenspektrums begründet zu haben. Er stellte seine Experimente an, um den Nachweis zu erbringen, daß das Licht zusammengesetzt sei, und zwar, daß es Phlogiston enthalte, und er fand, daß Silberoxyd, Quecksilberoxyd und Goldoxyd in dem Brennpunkte eines Brennglases oberflächlich in Metall übergeführt werden („Phlogiston aufnehmen"); hierzu bemerkt er, daß bei diesem Prozesse wohl die Wärme mitwirken könne. Scheele beobachtete ferner, daß Salpetersäure im Sonnenlichte in drei

Abb. 24. Carl Wilh. Scheele (* 1742, † 1786). Nach einem Stich von Schöffner.

1) Z. B. Landgrebe in seinem berühmten Buche „Über das Licht", 1834, S. 3. Becquerel, „La Lumière", 1868, II, S. 45. Hardwich, „Manual der photogr. Chemie", 1863, S. 6. Muspratts „Enzyklopädisches Handbuch der technischen Chemie". Bearbeitet von Kerl und Stohmann. 1878, V, S. 1077 u. a.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0155
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Stunden rot wird, aber in dunkler Wärme erst nach vier Wochen [1]).

Scheele machte die ersten genauen Angaben über die Photochemie des Chlorsilbers und benützte schon Chlorsilberpapier zu seinen Experimenten. Er erkannte das verschiedene Verhalten des im Licht geschwärzten und des unveränderten Chlorsilbers gegen Ammoniak und dadurch war die Kenntnis eines Fixationsmittels für Chlorsilberbilder gegeben, welche aber leider viele Dezennien hindurch unbeachtet blieb.

Über das Chlorsilber spricht sich Scheele mit folgenden Worten aus: „Ich präzipitierte eine Silberauflösung mit Salmiak (Chlorammonium) . . . Das weiße, getrocknete Präzipitat färbte sich an der Sonne oberflächlich schwarz . . . Darauf goß ich von dem kaustischen Ammoniakspiritus auf dieses, dem Ansehen nach schwarze Pulver und setzte es in die Digestion. Dieses Menstruum löste sehr viel von dem Hornsilber (= Chlorsilber) auf, doch blieb ein zartes schwarzes Pulver zurück. Dieses gewaschene Pulver wurde von einer reinen Salpetersäure größtenteils aufgelöst, welche dadurch flüchtig wird [2]) . . . Also ist die Schwärze, welche das Chlorsilber vom Lichte erhält, reduziertes Silber."

Er konstatierte, daß das Chlorsilber im Finstern unverändert blieb. Es entging dem scharfsinnigen Chemiker auch nicht, daß sich bei der Schwärzung des Chlorsilbers „im Lichte Salzsäure" entwickeln müsse: „Da sich aber kein Silber in metallischer Form mit Salzsäure verbinden kann, so folget, daß soviel als jedes Teilchen des Hornsilbers auf seiner Oberfläche in Silber verkehret wird, daß auch ebensoviel Salzsäure sich scheiden muß." Er beobachtete auch, daß gewaschenes Chlorsilber, unter Wasser dem Lichte exponiert, an das Wasser Salzsäure abgibt; ferner gibt er an, daß es sich unter Salpetersäure in der Sonne nicht schwärze. Aus einer Chlorgoldlösung sah er nach 14 Tagen durch die Sonne Metall ausscheiden [3]).

Scheele ließ zuerst das Sonnenspektrum auf Papier, das mit Chlorsilberpulver bestreut war, einwirken und fand,

---

1) Die Priorität dieser Entdeckung wird nicht selten Priestley zugeschrieben. Jedoch scheinen Scheele und Priestley zugleich und unabhängig bezüglich dieses Verhaltens der Salpetersäure gearbeitet zu haben. Es ist ein Irrtum Hunts, daß selber in seinem „Manual of Photography" (1834, 335) diese Entdeckung vom Jahre 1786 datiert, welcher Fehler in „Abridgments of Specifications relating to Photography" der „Patents for inventions" (1861, V) überging.

2) D. h., daß aus ihr sich rote Dämpfe von Untersalpetersäure entwickelten.

3) Scheeles sämtliche Werke. Deutsche Ausgabe von Hermbstädt. § 61, S. 132.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0156
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

daß das Hornsilber in der violetten Farbe weit eher schwarz wird als in den anderen Farben, „weil der Silberkalk das Phlogiston von dem violetten Lichte eher, als von den übrigen Strahlen, scheidet“ [1]).

Strich er ein Glas mit schwarzer Farbe an und stellte darin das Chlorsilber tagelang in den Sonnenschein, so wurde es nicht schwarz, obgleich das Glas sich erhitzte. Bloß wärmende Strahlen, z. B. die eines Stubenofens, brachten die Schwärzung selbst nach zwei Monaten nicht hervor.

Diese Erscheinungen erklärte er dadurch, daß er annahm, das Licht sei wohl nicht reines Phlogiston (d. i. das „Principium inflammabile“), aber es enthalte das Phlogiston neben Wärme als Bestandteil und dieses verbinde sich mit dem „Silberkalk“. Nach dieser Ansicht wurde das Licht durch das Chlorsilber zerlegt — also nicht, wie man heute sagt, das Chlorsilber durch das Licht — und dem Lichte ein Bestandteil entzogen. Diese Ansicht lag ganz im Geiste der damals herrschenden Newtonschen Emissionstheorie, verbunden mit der Phlogistontheorie.

So geht nachweislich die Entwicklungsgeschichte der ersten Anfänge der Photographie direkt von Schulze (1727) über Beccaria (1757) zu Scheele und den unzweifelhaften Beleg hierfür finden wir bei Scheele (1777), der in seiner oben erwähnten Schrift § 60 schrieb: „Es ist bekannt, daß die Auflösung des Silbers in der Salpetersäure, wenn sie auf ein Stück Kreide gegossen, und den Sonnenstrahlen ausgesetzt wird, eine schwarze Farbe erhält. Das von einer weißen Wand zurückgeworfene Sonnenlicht hat die nämliche Wirkung, obwohl langsamer. Die Wärme aber ohne Licht, bringt gar keine Änderung in dieser Mischung hervor. Sollte wohl diese schwarze Farbe wahres Silber sein?“

Auf Grund seiner späteren Versuche bejahte er diese Frage.

In der englischen Übersetzung von Scheeles Werk, welche Richard Kirwan mit Noten versah, drückt schon der letztere seine großen Zweifel über die Ansicht aus, daß das Licht aus Phlogiston und Feuer bestehe und zwar u. a. aus dem Grunde, „weil das Brennbare sonst nicht durch feste Körper dringt, wie das Licht und andererseits, weil das Licht weder die Metalloxyde im allgemeinen, noch den Braunstein reduziere“. Kirwan glaubte vielmehr, daß das Licht von einer starken Bewegung des elementaren Feuers entspringe, wodurch das Brennbare in den dem Lichte ausgesetzten Körpern ausgetrieben werde, z. B.: „treibe das Licht aus der Salzsäure im Hornsilber das Brennbare aus, welches sich mit dem Silberoxyd verbinde“. Chemical Observations and Experiments on air and fire; by Scheele translated by Forster; to which are added notes by Kirwan, 1780. Auch im Auszuge Crells „Neueste Entdeckungen in der Chemie“, 1782. V, 231.

1) Ibid. § 66, S. 141.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0157
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

DREIZEHNTES KAPITEL.

VON PRIESTLEY (1777) BIS SENEBIER (1782), NEBST EINEM EXKURSE ÜBER DIE DAMALIGE VERWENDUNG LICHTEMPFINDLICHER VERBINDUNGEN IN DER MAGIE.

Um dieselbe Zeit, in welche Scheeles Untersuchungen über die photochemischen Wirkungen des Lichtes fallen (1777), beschäftigte sich der Engländer Josef Priestley (1733—1804) mit Versuchen über die Ursache der freiwilligen Rötung der Salpetersäure. Er beschrieb seine Versuche später sehr umständlich[1]). Als Resultat der Versuche fand er, daß die Salpetersäure nur schwierig in der Wärme, aber rasch im Sonnenlichte sich rot färbe, und im Finstern mehrere Tage lang einem beträchtlichen Grad von Hitze unterworfen, farblos bleibt. Da Priestley bekanntlich ein eifriger Anhänger der Phlogistontheorie war, so nahm er an: das Licht wirke hier gleich dem Phlogiston; wie dieses zugehe, lasse sich zwar noch nicht bestimmt sagen, doch sei es aus vielen chemischen Versuchen erwiesen, daß das Licht Phlogiston enthalte (wie wir heute sagen, reduzierend wirke).

Joseph Priestley war ein merkwürdig vielseitiger Mann. Er hatte Theologie studiert, war 1755 Prediger in einer Independentengemeinde in Suffolkshire, dann Pastor, 1761 Lehrer der schönen Wissenschaften in Leeds, reiste 1770 nach Paris als Bibliothekar des Lords Shelburn, wo er mit den französischen Chemikern zusammenkam und zu selbständigen wichtigen Arbeiten angeregt wurde. Im Jahre 1774 kehrte er wieder nach London zurück. Er war einer der Entdecker des Sauerstoffs (1774), den er „dephlogistisierte Luft" nannte. Er entdeckte den Chlorwasserstoff, Ammoniak, die schweflige Säure, das Stickstoffoxydul usw. Er schrieb das für uns wichtige Buch „History and present State of Dicoverysies relating to vision.

---

1) Priestley, Experiments and Observations on different Kinds of Air, London 1775—1777. Vol. III, Sect. 23; ferner: Experiments and Observations relating to various branches of Natural Philosophy. London 1789. Vol. I und Vol. III, Sect. 22. — Ferner: Philosoph. Transact. f. 1799. II, S. 139; Grens Journal der Physik, II, S. 94 und 350. Im Auszuge Link (Über die Natur des Lichtes, 1808, S. 36) und Heinrich (Von der Natur des Lichtes, 1808, S. 79).

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0158
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Light and Colours" (1772), wovon eine deutsche Ausgabe 1775 erschien. — Über Pristley s. Seite 126.

Im Jahre 1778 entdeckte er die Eigenschaft, der im Sonnenlicht stehenden Pflanzen „unreine Luft zu verbessern". Im allgemeinen kann man sagen, daß die „pneumatische Chemie" (Gas-Analyse) keinem einzelnen Forscher soviel verdankt, wie Pristley, durch dessen Entdeckungen sie eine neue Gestalt bekam.

Seine chemischen Arbeiten trugen sehr viel zum Aufbau des chemischen Systems des berühmten französischen Chemikers Lavoisier bei. Er schrieb auch viele theologische Werke, die ihn in Konflikt mit den Orthodoxen brachten, denn er neigte zum Materialismus im Seelenleben. Dies verstimmte auch seinen Gönner Lord Shelburn, der sich nach 7 jährigem Zusammenleben von ihm freundschaftlich trennte und ihm eine jährliche Leibrente von 150 Pfund aussetzte. Priestley wählte Birmingham zu seinem Aufenthalt, wo er unter anderen auch in den Kreis des Keramikers Wedgwood (s. S. 176) kam, der auch durch Geldsubventionen seine Untersuchungen förderte. Dann nahm er wieder eine Predigerstelle an, kam aber in heftige theologische Streitigkeiten. Er sympathisierte mit der mehr und mehr ansteigenden Revolution, und als die Franzosenfreunde in Birmingham am 14. Juli 1791 den Jahrestag der Erstürmung der Bastille feierten, richtete sich die Parteiwut gegen Priestley. Sein Haus, seine Bibliothek, Manuskripte und Apparate wurden eine Beute der Flammen; er selbst rettete nur mit Mühe sein Leben. Er verließ mit seiner Familie 1794 England, reiste nach Amerika, zunächst in die Stadt Northumberland in Pensylvanien, dann erwarb er ein Landgut bei Philadelphia, wo er seine Studien wieder aufnahm. Er starb daselbst am 6. Februar 1804.

Der Franzose Opoix ergänzte 1777 die älteren Angaben Dufays (1737) sowie Bonzius (1757) und zeigte, daß die Farbstoffe auf Zeugen, Bändern usw. nicht durch einfache Wirkung der Luft ausbleichen, sondern daß das Licht die Ursache davon sei[1]); er sagt ferner, das Wachs werde im Lichte gebleicht, „weil es das Brennbare (Phlogiston) verliere", d. i. weil es oxydiert.

Die Ansicht, daß im Lichte ein zusammengesetztes, brennbares Wesen enthalten sei, wurde schon im Jahre 1782 von Selle angezweifelt[2]), jedoch wurde keine bessere Erklärung der chemischen Wirkung des Lichtes gefunden. Sogar Lavoisier, welcher die Bedeutung der Rolle des Lichtes in der Natur wohl erkannte und in

1) Opoix, „Observations physico-chymiques sur les couleurs", Paris 1777; deutsche Ausgabe: „Physikalisch-chemische Beobachtungen über die Farben", Wien-Leipzig 1785, S. 65. Daselbst heißt es: „Gefärbte Körper entfärben sich nach und nach an der Luft und verlieren nach einer gewissen Zeit ihre Farbe gänzlich .... Es läßt sich aber leicht zeigen, daß nicht die Luft die Veränderung bei gefärbten Körpern hervorbringe: denn die Farben halten sich an einem dunklen sehr luftvollen Orte sehr gut ... Also zerstöret nicht die Luft, sondern das Licht die Farben."

2) „Neue Beiträge zur Natur- und Arzneiwissenschaft", Berlin 1782, S. 200. (Dieses Zitat entnehme ich Ebermayers „Versuch einer Geschichte des Lichtes", 1799, ferner Fischer, „Geschichte der Physik", VII. Band.)

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0159
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

überschwenglichen Worten pries[1]), hatte darüber nur höchst unvollkommene Begriffe. Er glaubte an einen materiellen Lichtstoff, welcher sich mit einigen Pflanzenteilen verbinde und deren Farbe verursache. Durch die Experimente Bertholletes mit Chlorsilber (s. u.) geleitet, sprach er die Ansicht aus, „der Lichtstoff hat eine große Affinität zu dem säureerzeugenden Stoffe, so daß ersterer sich mit letzterem verbinde und durch den Beitritt des Wärmestoffes in einen gasförmigen Zustand versetzt werden könne“[2]).

Eine eigentümliche Angabe teilte Göttling im „Taschenbuch für Scheidekünstler und Apotheker auf das Jahr 1781“, S. 189, mit: „Man will die Beobachtung gemacht haben, daß Seide, Haare, Baumwolle u. dgl. ebenfalls, so gut als grüne Blätter der Pflanzen, unter einer Glocke mit Wasser, der Sonne ausgesetzt, Lebensluft (Sauerstoff) geben (!?).“

Die wahre Bereitung der Bestuscheffschen Nerventinktur (s. S. 79) und der de la Motteschen Goldtropfen aus Eisenchlorid und Alkohol war von Professor Murray in Göttingen durch einen Auszug eines Schreibens aus Petersburg vom 19. April 1780 in weiteren Kreisen bekannt gemacht worden[3]). Dadurch war der Anstoß zu weiteren Modifikationen der Herstellung dieser Flüssigkeit gegeben.

Im Jahre 1782 änderte Martin Heinrich Klaproth die Vorschrift für die Bestuscheffsche Eisentinktur, indem er das sublimierte Eisenchlorid in Äther statt in Alkohol löste, welche gelbe Lösung er ebenfalls im Lichte entfärbte; er erhielt auf diese Weise eine „kräftigere Tinktur“, als mit Alkohol. Er beobachtete auch, daß die ätherische Eisenchloridlösung sich rascher als die alkoholische im Lichte entfärbt[4]); er sucht die Lichtwirkung

1) Er sagt: „Organisation, Empfindung, willkürliche Bewegung, Leben existieren nur auf der Oberfläche der Erde und an den Stellen, zu welchen Licht gelangt. Man möchte sagen, daß die Fabel von dem Feuer des Prometheus der Ausdruck einer philosophischen Wahrheit ist, welcher gar nicht von den Alten herrührte. Ohne Licht war die Natur ohne Leben, tot, unbeseelt. Ein gütiger Gott verbreitete auf der Oberfläche der Erde Organisation, Empfindung und Denken durch das Licht, welches er schuf.“

2) Lavoisiers „System der antiphlogistischen Theorie (1789)“. Deutsch von Hermbstädt, 1792. I, S. 228.

3) Taschenbuch für Scheidekünstler und Apotheker auf das Jahr 1784, S. 160.

4) Selles Neue Beiträge zur Natur- und Arzneiwissenschaft, 1782, S. 1782. Gmelin, Geschichte der Chemie, 1799. III, 790. Taschenbuch für Scheidekünstler auf 1784, 160.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0160
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

dadurch zu erklären, „daß diese Tinktur wirklich die Sonnenstrahlen zerlegt, das Phlogiston daraus abteilt und mit sich verbindet".

Ein Anonymus bemerkt hierzu[1]), daß auch nicht sublimiertes Eisenchlorid eine gelbe (allerdings trübe) ätherische Tinktur gebe, welche aber an der Sonne die Farbe nicht ändere (?).

In der 1782 von Wenzel, einem der verdienstvollen Chemiker des 18. Jahrhunderts, herausgegebenen „Lehre von der Verwandtschaft der Körper" finden sich viele Löslichkeitsbestimmungen, darunter S. 436, daß Silbernitrat in Weingeist „im Verhältnis 100 : 240 sich auflöst", was für die spätere Kollodiumphotographie von Belang ist.

Im Jahre 1782 veröffentlichte A. Hagemann in Bremen seine „Zufällige Bemerkung, die blaue Farbe des Guajacgummis betreffend"[2]). Er teilte die Beobachtung mit, daß gepulvertes Guajacgummi (-Harz), welches in einem Glasgefäße in der Nähe eines Fensters aufbewahrt worden war, nach einigen Wochen an der äußeren Fläche, welche dem Fenster zugekehrt und vom Lichte berührt war, blau gefärbt wurde, während das gegen die Wand gekehrte und das „inwendige" Pulver ihre natürliche Farbe behielten. Wurde etwas von dem Pulver auf Papier ausgebreitet und belichtet, so änderte es sehr bald seine Farbe und wurde schmutzig aschgrau (etwas grünlich), aber nicht blau. Bei Luftabschluß aber (z. B. in Barometerröhren) wurde es blau, und zwar im Schatten schöner blau als in der Sonne. „Was konnte natürlicher seyn, als bey dieser Erscheinung auf das Hornsilber zu fallen?" fragt Hagemann und erklärt nach Scheeles Theorie die Erscheinung dadurch, daß das Guajacharz dem Lichte das Phlogiston entziehe und dann blau werde, dagegen an der Luft „durch die Feuerluft" die blaue Farbe verliere, da „das Brennbare wieder entzogen werde" (Oxydation).

Diese Angabe Hagemanns ist von nicht geringer historischer Bedeutung, wenn man erwägt, daß Niépce zu Beginn seiner Arbeiten nach seinem eigenen Geständnis mit Guajac arbeitete und daß überhaupt die erste sichere Angabe über die Lichtempfindlichkeit der Harze von Hagemann datiert. Diese Priorität gibt Senebier zu, welcher dadurch zum weiteren Studium anderer Harze angeregt worden sein mochte. Direkt oder indirekt schöpfte auch

---

1) Crells Chemische Annalen, 1784, S. 341. Auch „Taschenbuch für Scheidekünstler und Apotheker auf das Jahr 1786", S. 46.

2) Crells „Neueste Entdeckungen in der Chemie", 1782. V, 70.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0161
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Niépce aus derselben Quelle und gelangte zum epochemachenden photographischen Asphaltprozeß.

Gerechtes Aufsehen machten die 1782 erschienenen, mit seltener Gründlichkeit ausgeführten Versuche Jean Senebiers[1]), dieselben sind für die Entwicklung der Photochemie von höchster Bedeutung, abgesehen von dem hohen Werte für die Pflanzenphysiologie. J. Senebier geboren am 6. Mai 1742 zu Genf, studierte Theologie und wurde Pastor an einer der Genfer Kirchen. Er schrieb zuerst Erzählungen, aber mit wenig Erfolg und veröffentlichte zufolge einer von der Akademie zu Harlem gestellten Preisfrage sein klassisches Werk „Essai sur l'art d'observer et de faire des expériences" (2 Bände, Genf 1775). Ferner arbeitete er für die „Encyclopédie méthodique" die Pflanzenphysiologie aus. Er hatte im Jahre 1773 den Predigerberuf aufgegeben und wurde Oberbibliothekar der Stadt Genf, wo er am 22. Juli 1809 starb. Seine verdienstlichen Leistungen bestanden in der Anwendung der chemischen und physikalischen Gesetze auf das Leben der Tiere und Pflanzen. Besondere Beachtung wendete er dem Sonnenlichte zu. Wir verdanken ihm Angaben über die Veränderung der Farbe der Hölzer im Lichte, welche sich dabei dunkler färben, wie Tannen-, Linden-, Rosen-, Eichen-, Berberitzen-, Fernambukholz usw.

Er beschrieb das Nachdunkeln des Guajacholzes (des „Franzosenholzes", wie es in der deutschen Übersetzung genannt ist) im Lichte, wie es im zerstreuten Lichte blau, im Sonnenlichte graugrün wird; Senebier gesteht aber selbst Hagemann die Priorität dieser Angabe zu[2]). — Ferner verdanken wir Senebier die erste Kunde von der Veränderung vieler anderer Harze im Lichte. Einige bleichen aus, wie Mastix, Sandarak, Gummi animae, Weihrauch. Andere werden dunkler, wie Gummigutt, Ammoniakharz, Guajacharz; diese Angaben nebst den älteren von Hagemann mögen Niépce bei seinen Versuchen geleitet haben und die Entdeckung der Lichtempfindlichkeit des Asphaltes mag sich unmittelbar an die Kenntnis der von Senebier beobachteten Tatsachen geknüpft haben, obschon man dem letzteren ebenso wenig wie Hagemann die Ehre dieser Anerkennung erwiesen hat.

1) Senebier, „Mémoires physico-chimiques sur l'influenc de la lumière solaire pour modifier les êtres des trois règnes de la nature". Genève 1782. Deutsche Ausgabe, Leipzig 1785. Im Auszuge: „Crells Neueste Entdeckungen in der Chemie". 1783. XI, 211.

2) Senebier, Deutsche Ausgabe (Physikalisch-chemische Abhandlungen über den Einfluß des Sonnenlichtes). II, S. 212.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0162
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Senebier konstatierte, daß der alkoholische Auszug aus grünen Pflanzenteilen (Chlorophyll) in nur halb gefüllten Flaschen durch das Sonnenlicht schon in 20 Minuten entfärbt wird; dagegen widerstand die Tinktur in vollkommen angefüllten und luftdicht verschlossenen Flaschen der stärksten Einwirkung der Sonnenstrahlen durch vier Monate vollkommen, ebenso wenn die grüne Flüssigkeit mit Stickstoff dem Lichte exponiert wurde. Er fand ferner, daß die alkoholischen Tinkturen von Blumenblättern, wie Jonquillen, Rosen, Ranunkeln, Safran, im Lichte mehr oder weniger gebleicht werden; ebenso die Lösungen von Drachenblut, Cochenille, Gelbholz, Alkannawurzel, Safflor, Kermes, Gummilack usw. Die rote alkoholische Drachenblutlösung verlor die Farbe gänzlich, die alkoholischen Lösungen von Alkannawurzel, Safflor, Kermes, Cochenille verwandelten die rote Farbe in Gelb. Die wässerigen Lösungen von Alkanna, Kermes und Cochenille erlitten (im Gegensatz zu der alkoholischen) keine Veränderung in der Sonne. Die Blumenblätter der Damaszener Rose färbten Weingeist ziegelrot; diese Tinktur wurde im Lichte anfangs violett, dann wurde die Farbe ganz zerstört; einige Tropfen Säure hinderten die Zerstörung der Farbe in der Sonne. Die Blumenblätter der Rosen, welche durch das Extrahieren mit Weingeist weiß geworden waren, gewannen ihre Farbe wieder, wenn sie an einem finsteren Orte an der Luft ausgebreitet worden waren, welcher Prozeß durch Licht beschleunigt wurde; über Quecksilber in einer Atmosphäre von Stickstoff aber ging diese Regeneration der Farbe nicht vor sich, selbst nicht im Sonnenlichte. Ähnlich verhielt sich die rote Haut der Pfirsiche und Pflaumen.

Bei diesen Farbenveränderungen, namentlich bei den Tinkturen aus Blumenblättern, wurde die Notwendigkeit des Lichtes dadurch nachgewiesen, daß die Entfärbung nicht eintrat, als man die Wärme eines Ofens statt Sonnenlicht einwirken ließ. Auch die Entfärbung des Blattgrüns war bei 60° C bei Lichtausschluß nicht zu bewirken.

Senebier beobachtete, daß die Öle am Lichte zähflüssig und schmierig und zugleich gebleicht werden; daß gelbes Elfenbein, gelbe Seide und Wachs an der Sonne bleichen. Auch die Veränderlichkeit der Malerfarben bespricht Senebier und erwähnt, daß Zinnober unter Wasser in der Sonne in kurzer Zeit mißfarbig wird [1]). Er fügt hinzu, daß die Wasserfarben der Maler der Einwirkung der Sonnenstrahlen weit besser widerstehen, wenn sie mit einer Hausenblasen-

1) Senebier, Deutsche Ausgabe (Physikalisch-chemische Abhandlungen über den Einfluß des Sonnenlichtes). III, S. 12, 82, 92, 104, 108.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0163
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

auflösung bedeckt und dann gefirnist werden, als wenn sie ohne Hausenblase gefirnist werden.

Weißer Salpetergeist (Salpeteräther) wird nach Senebier im Lichte gelb und noch flüchtiger, d. h. bildet salpeterige Säure.

Über die Veränderungen des Chlorsilbers im Lichte äußert er sich sehr ausführlich[1]): Das in einem durchsichtigen verschlossenen Glase befindliche Hornsilber fing schon nach einigen Sekunden an, sich violett zu färben; nach einer Minute hatte diese Farbe an Intensität zugenommen, drang aber nicht tief in die Masse des Silbers ein; nach Verlauf von einer Stunde war sie in eine Umbrafarbe übergegangen und erhielt nun keine weiteren Veränderungen mehr. Nur das Sonnenlicht brachte sie hervor, denn wenn man solches vollkommen abhält und das Hornsilber dann der Hitze, der Kälte, der Feuchtigkeit oder sehr trockener Luft aussetzt, ja selbst es in die Toricellische Leere bringt, so bleibt es vollkommen weiß. Wenn man es aber in einen so schwach erleuchteten Raum bringt, wo das Licht einen so geringen Zutritt hat, daß man kleine Schrift kaum darin lesen kann, so wird das Hornsilber erst nach Verlauf von 8—10 Tagen gefärbt. Ließ man durch eine Sammellinse konzentriertes Licht auf das Hornsilber fallen, so färbte es sich augenblicklich. Legte man auf letzteres ein bis drei Stücke feines Papier und ließ es von der Sonne bescheinen, so färbte sich das Hornsilber nach einigen Minuten; unter vier Blättern färbte es nicht mehr. Man kann vielleicht in diesen Versuchen die ersten Anfänge des Papier-Skalenphotometers (1782) erblicken.

Ein Stück Nußholz von ½ Linie Dicke verhinderte die Färbung des Hornsilbers, auf welchen es lag; aber ein Stück Tannenholz von derselben Dicke ließ die Färbung zu, ohne Zweifel wegen seiner größeren Poren im Vergleich zum Nußholz. Zwölf Glastafeln von ¾ Linie Dicke verzögerten nur die Färbung, ohne sie aufzuhalten. Auch 2 Zoll Wasser zwischen zwei Glastafeln hinderten nicht, daß das Hornsilber sich nach 3 Minuten violett färbte.

Bezüglich der Wirkung des Sonnenspektrums fand Senebier (indem er die Versuche in einem verdunkelten Zimmer vornahm), daß das Hornsilber

vom	violetten Lichte	innerhalb	15	Sekunden
„	purpurfarbenen Lichte	„	25	„
„	blauen „	„	29	„

1) Ibid. III, S. 94.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0164
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

vom	grünen	Lichte innerhalb	37	Sekunden
„	gelben	„ „	5½	Minuten
„	orangefarbenen	„ „	12	„
„	roten	„ „	20	„

gefärbt werde. Die drei letztgenannten Farben brachten nie eine so intensive Färbung wie Violett hervor. Senebier bemerkt auch, daß die Farben des Primas dem Hornsilber zwar eine violette Farbe mitteilen, die aber mehr einen Stich ins Blaue hat und daß diese Farbe desto heller wird, je weniger brechbar die Strahlen sind (gegen Rot zu). Dadurch war die erste Andeutung gegeben, daß sich das Chlorsilber in den Spektralfarben verschiedenfarbig färbt und Senebier erscheint somit als der erste Vorläufer der Seebeckschen Entdeckung, daß das Spektrum auf Chlorsilber sich in seinen natürlichen Farben reproduziert. Außerdem beobachtete er, daß das durch rot und violett gefärbte Flüssigkeiten dringende Licht einen großen Teil der Wirksamkeit auf Chlorsilber verloren hat.

Diese Erscheinungen erklärte Senebier dadurch, daß das Licht ähnlich wie das „Brennbare" wirke, d. h. analog „dem Dampf der Schwefelleber und der Kohlen", mit anderen Worten, er faßte die chemische Lichtwirkung als Reduktion auf.

Das exakte Studium der chemischen Wirkungen des Lichtes im 18. Jahrhundert erreichte mit Senebier den Höhepunkt; in seinen Schriften sind ebenso viele als wertvolle selbständige Beobachtungen niedergelegt, welche bis zum heutigen Tage ihren vollen Wert behalten haben und größtenteils später gar nicht mehr weiter verfolgt wurden, so daß man Senebiers Schriften als wahre Fundgruben wenig gekannter Tatsachen bezeichnen muß.

Was war aber aus den älteren Beobachtungen Schulzes, Hellots usw. geworden? Dieselben sind gegen Ende des vorigen Jahrhunderts nur in den fernliegendsten Literaturzweigen fort tradiert worden und vom Hauptschauplatze der Chemie und Physik verschwunden. Dagegen hatte sich die Magie und Taschenspielerei dieser Erscheinungen bemächtigt und in dieser Richtung will ich einige Proben nachweisen.

Wiegleb schreibt in seinem „Natürlichen Zauberlexikon" (3. Auflage, 1784, S. 458) vor, man soll zur Herstellung von „sympathetischer Tinte von Silber" in folgender Weise verfahren: „Es wird in einem Quentchen Scheidewasser soviel Silber aufgelöst, als

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0165
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

möglich ist; hernach wird die Auflösung mit 2 bis 3 mahl soviel destillirtem Wasser vermischt. Die Buchstaben, welche damit auf Pappier geschrieben werden, bleiben nach dem Trocknen unsichtbar; legt man aber das Pappier an die Sonne, so werden sie bald nach Verfliessung einer Stunde in einer schwärzlichen Farbe erscheinen." Ferner ist die in diesem Werke Seite 42 angegebene Methode, „das Angesicht schwarz zu machen", wegen ihrer Originalität bemerkenswert: „Man bestreiche das Angesicht mit Scheidewasser, worin fein Silber aufgelösst worden, nachdem man diese Auflösung vorher mit sehr vielem (wenigstens 100 mahl so viel) Wasser verdünnt hat und lasse sich hernach von der Sonne bescheinen: so wird man auf eine Zeit lang zum Mohren gemacht." In ähnlicher Weise lautet das Rezept Seite 514, „Ebenholz nachzumachen", indem man Holz mit Silberlösung bestreicht und an der Luft, sonderlich aber an der Sonne wohl abtrocknet und schließlich mit Wachs poliert.

Wer erkennt hier nicht sofort die Angaben Glaubers von 1658 und Hellots von 1727 wieder?

In Joh. Sam. Halle's „Magie oder die Zauberkräfte der Natur", 1784 (I, S. 148), wird ein Verfahren, mittels „der magischen Kraft der Sonne eine Schrift mitten in einem Wasserglase schwarz zu zeichnen", als besonders geeignet zur „Belustigung" empfohlen; es ist hierin fast wörtlich die Entdeckung Schulzes nachgedruckt worden, natürlich ohne Nennung des Autors.

Derselbe Versuch wurde auch in Poppes „Neuem Wunder-Schauplatz (1839, I, 323) unter dem Titel „Wie man auf eine besondere Art in einer Flüssigkeit, welche sich in einem Glase befindet, eine Schrift zum Vorschein bringen kann" beschrieben.

Unzählige Male wurde in ähnlichen Büchern Hellots sympathetische Tinte, welche am Licht erscheint, beschrieben und die Färbung des Elfenbeins mit Silberlösung an der Sonne war unter anderem auch Accum ein willkommener Beitrag zu seinen „Chemischen Unterhaltungen" (1819, S. 9), in welchen auch der weiter unten erwähnte Versuch der Reduktion von Gold aus seinen Lösungen durch Kohle in der Sonne (ursprünglich von Rumford 1798 herrührend) zur Unterhaltung empfohlen wird.

Ich will mich hier mit der Anführung dieser Proben begnügen, so verlockend es auch ist, die Entwicklung der Photochemie bis in die entlegeneren Winkel der Literatur in ausgedehntem Maße zu verfolgen.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0166
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Trotz dieser sich abzweigenden Nebenwege führte der direkte Weg der Entwicklungsgeschichte der Photographie von Schulze (1727), über Scheele (1777) und seine Nachfolger und zwar in England durch Vermittlung Dr. Lewis in gerader Linie zu Wedgwood und Davy und von da zu Talbot in den dreißiger Jahren des 19. Jahrhunderts.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0167
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

VIERZEHNTES KAPITEL.

VON SCOPOLI (1783) BIS RUMFORD (1798).

Im Jahre 1783 wurde vom Bergrat Scopoli in Pavia die erste mir bekannt gewordene Beobachtung über die Veränderung von Blutlaugensalz im Lichte veröffentlicht[1]). Er versetzte eine Lösung von Blutlaugensalz mit etwas Essigsäure und setzte sie dem Sonnenlichte aus; „die Flüssigkeit wurde alsbald grün und nach 15 Minuten sonderte sich etwas Berlinerblau ab". Ein Teil des Berlinerblau legte sich beim Fortsetzen des Versuches an das Glas, „dort, wo es von der Sonne berührt wurde", fest an. Im Finstern schied sich bei 37—66 Grad C. nichts aus. „Man sieht also dadurch die Wirkung des Lichtwesens auf die färbende Materie aller Körper", schließt Scopoli, „von welcher sie ohne Zweifel einen Bestandteil ausmacht."

Berthollet' photochemische Untersuchungen. Entdeckung der Lichtreaktion des Chlorwassers (1785).

Die Lichtempfindlichkeit von Chlorwasser (Zersetzung des Wassers unter Ausscheidung von Sauerstoff) verdankt die Wissenschaft dem Claude Louis Graf von Berthollet (geb. 1748 in Savoyen, gest. 1822). Er studierte in Turin und Paris, wo er 1780 Mitglied der Akademie der Wissenschaften wurde. Er folgte Bonaparte nach Ägypten und hatte s. Z. den Auftrag in Italien die Denkmäler auszuwählen, die nach Frankreich geschafft werden sollten. Er war Mitglied des Erhaltungssenates, wurde Graf und Großoffizier der Ehrenlegion.

Seine Hauptverdienste liegen auf dem Gebiete der Chemie; er entdeckte die Zusammensetzung des Ammoniaks, arbeitete über Chlor und über Knallsilber usw.

Eine wichtige Entdeckung auf dem Gebiete der Photochemie machte Berthollet im Jahre 1785. Er sah nämlich aus Chlor-

1) Crells „Die neuesten Entdeckungen in der Chemie", 1783. VIII, S. 1.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0168
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

wasser, welches im Lichte stand, Gasbläschen aufsteigen, welche er als „reinste Lebensluft" (Sauerstoff) erkannte, im Finstern konnte er selbst bei 100 Grad C. diese Zersetzung nicht herbeiführen [1]). Diese Entdeckung führte elf Jahre später zur Konstruktion des ersten chemischen Photometers durch Saussure.

In seiner Abhandlung „De l'influence de la lumière" (1785) sagt nämlich Berthollet:

„Alle diese Wirkungen des Lichtes (d. i. auf die Vegetation, auf Salpetersäure und Hornsilber) hat man dem Phlogiston beigemessen, allein weitere Fortschritte der Chemie haben diese Hypothese unzureichend und unnütz gemacht." Um zu ermitteln, worin eigentlich die Wirkungen des Lichtes bestehen, stellte er mehrfache Versuche an:

„Ich habe eine mit dephlogistinierter Salzsäure (Chlorwasser) ganz angefüllte Flasche, deren Hals durch eine Röhre mit einem pneumatischen Apparate verbunden war, dem Lichte ausgesetzt; bald nachher sah ich eine große Menge kleiner Bläschen von allen Seiten aus der Flüssigkeit hervorbrechen und nach Verlauf einiger Tage fand ich in dem, an der Röhre befindlichen Gefäße eine gewisse Quantität eines Gases, die die reinste Lebensluft war. So wie sich die Luft aus der Säure entwickelte, so verlor sie auch ihre gelbe Farbe, so daß sie endlich völlig wie reines Wasser anzusehen war." In diesem Zustande bleichte sie die blauen vegetabilischen Farben (Lackmus) nicht, sondern machte sie nur rot und behielt überhaupt sehr wenig von ihrem Geruch, sie brauste mit den Alkalien, mit einem Worte, die dephlogistinierte Salzsäure (Chlorwasser) war nun nichts mehr, als gemeine Salzsäure (Chlorwasserstoff). Durch dieses Verfahren suchte Berthollet auch zu bestimmen, wieviel Salzsäure, Wasser und Sauerstoff entstanden sind.

Eine mit schwarzem Papier umhüllte, mit derselben Flüssigkeit gefüllte Flasche erlitt keine Änderung und „es wurde keine Luft entwickelt". Bei 100 Grad C. entwich wohl Chlorgas, aber dieses wurde in eine Vorlage ganz von kaltem Wasser verschluckt und gab „keine Luft"; der Rückstand im Kolben hatte nicht die Eigenschaft, mit fixem Alkali (Pottasche usw.) aufzubrausen. Ein zweiter Kolben mit Chlorwasser, welcher direkt auf glühenden Kohlen erhitzt wurde, gab neben entweichendem Chlorgas auch ein wenig Sauerstoff und einen

1) Berthollet, Histoire de l'Academie Royale des Sciences. Paris 1785. S. 290. Lichtenbergs Magazin. IV, S. 2, 40.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0169
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Rückstand, welcher mit Alkalikarbonat etwas brauste. (Anwesenheit von Salzsäure.)

„Dieser Versuch zeigt deutlich", folgert Berthollet, „daß nicht allein das Licht ganz anders als die Wärme wirket, sondern daß es auch die Eigenschaft besitzet, der Lebensluft, die sich im gebundenen Zustande befindet, Elastizität zu geben (gebundenen Sauerstoff gasförmig frei zu machen) und daß hierin seine vorzügliche Wirkung bestehet."

Dies fand Berthollet durch seine Versuche mit Salpetersäure bestätigt, aus welcher in der Sonne sich nach einigen Tagen eine beträchtliche Menge Sauerstoff entwickelte, während in der Wärme, nach seiner Ansicht, nur „nitröses Gas" entwich. (Über spätere photographische Untersuchungen Berthollets s. S. 147, 153 und 186.

Im Jahre 1786 vervollständigte Scheele seine frühere Angabe, sowie die Priestleys über die Zersetzung der Salpetersäure am Lichte [1]). Er beobachtete nämlich hierbei die Entwicklung von Sauerstoffgas, was ihm früher entgangen war; als er nämlich den Stöpsel einer in der Sonne gestandenen, nicht ganz vollgefüllten Flasche öffnete, entwich mit Heftigkeit ein Gas, welches er als Sauerstoff erkannte. Dieser Versuch fällt in das Sterbejahr des berühmten Scheele.

Berthollet [1]) wiederholte den Versuch noch in demselben Jahre und bestätigte ihn; er fand auch, daß Phosphor durch Chlorwasser „im Lichte rot und oxydiert wird". Von hohem Interesse ist seine Beobachtung, daß Chlorsilber, im Wasser belichtet, Gasbläschen bildet, „allem Anscheine nach Lebensluft". Er erkannte hiermit die Fundamentalreaktion bei der photochemischen Schwärzung des Chlorsilbers. Das Silber soll aber nicht zu Metall reduziert werden, „sondern noch immer etwas Lebensluft zurückhalten" [2]).

Die betreffende Stelle lautet wörtlich:

„Setzt man Hornsilber, mit Wasser übergossen, dem Lichte aus, so wird die Oberfläche schnell schwarz und es reißen sich eine Menge kleiner Bläschen von unten los, die allem Anscheine nach

---

1) Scheele, „Observation sur l'air qui se dégage de l'acide nitreux exposé au soleil". Journal de Physique, XXIX, S. 231. Crells Chemische Annalen, 1786. St. 4, S. 332.

2) Berthollet, Journal de Physique, 1786. XXIX, S. —. Lichtenbergs Magazin, IV, 2, 40.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0170
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Lebensluft sind . . . denn diese ist nicht fest an dem Silberkalke gebunden. Der Silberkalk ist indessen nicht in seinen metallischen Zustand zurückgekehrt, er behält noch immer etwas Lebensluft zurück" . . . weil die völlige Reduktion der Metalloxyde zu Metall immer nur schwierig geschehe.

Nach diesen Angaben ist Berthollet der erste, welcher die Ansicht aussprach, daß im Lichte das Silberchlorid nicht in metallisches Silber, sondern in Silberchlorür oder Silberoxychlorür übergeht, welche Meinung später oftmals wieder auftauchte.

Aus allen seinen Versuchen schloß er nicht allein, „daß das Licht ganz anders als die Wärme wirkt", sondern daß es auch die Eigenschaft hat, „der Lebensluft, die sich im gebundenen Zustande befindet, Elastizität zu geben und daß hierin seine vorzüglichste Wirkung bestehet", d. h. daß es gebundenen Sauerstoff gasförmig frei macht. Die Erklärungsversuche der Phlogistiker erklärt er für unzureichend und veraltet.

Übrigens modifizierte er später seine Ansichten hierüber bedeutend [1]) (siehe unten).

Bindheim teilte 1787 mit, daß eine Silberlösung, welche durch graues Papier filtriert wurde, rascher etwas metallisches Silber ausscheide, als sonst [2]).

Robinson suchte experimentell zu erforschen, ob die Salpetersäure durch denselben „Grundstoff des Lichtes" dampfend (d. i. gelb und rauchend) gemacht werde, durch welchen die Silbersalze geschwärzt werden. Er ließ das Sonnenlicht durch ein mit farbloser Salpetersäure gefülltes Glas fallen und dann auf Silbernitrat (-Papier?) einwirken, indem er erwartete, daß das Sonnenlicht keine oder eine schwächere Wirkung auf das Silbersalz ausüben werde, wenn es bereits eine dieser Wirkungen hervorgebracht hätte. In der Tat fand er eine merkliche Verminderung der Wirkung des Lichtes, durch die Einschaltung der Salpetersäure. Leider mußte Robinson im Jahre 1787 seine Experimente infolge seiner zerrütteten Gesundheit unterbrechen [3]).

---

1) Berthollet, „Essai de statique", 1803. Im Auszuge: Landgrebe, „Über das Licht", 1834, S. 7.

2) Bindheim, Chemische Annalen, 1787. Auch: Taschenbuch für Scheidekünstler und Apotheker auf das Jahr 1788, S. 23. Diese Stelle nimmt nur indirekt Bezug auf die Photographie; sie steht aber mit dem Verderben der Silberbäder durch schlechte Filtrierpapiere im Zusammenhang, weshalb ich sie hier aufnehme.

3) Robinson in Buchners und Kastners Repertorium für die Pharmazie, 1822. XIII, 44, aus Blacks Vorles. I, 412. Robinson erwähnte

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0171
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Es läßt sich nicht leugnen, daß Robinson schon ganz deutlich jene Idee aufgefaßt hatte, welche viel später Draper u. a. zur Aufstellung des Satzes bewogen, daß vom Licht bei einer chemischen Aktion ein Teil seiner Strahlen ausgelöscht und demselben teilweise oder ganz die Fähigkeit genommen werde, dann noch weitere chemische Wirkungen hervorzubringen.

Im Jahre 1788 beschäftigte sich Chaptal wieder mit den Salzvegetationen und gab an, die metallischen Salze (Eisen-, Zinkvitriol) vegetieren besonders an der dem Lichte zugewendeten Seite.

In seiner Abhandlung „Über den Einfluß der Luft und des Lichtes auf die Vegetation der Salze“ [1]) erwähnt Chaptal: „Es ist wirklich eine sehr auffallende Erscheinung, wenn man sieht, daß die verschiedenen aufgelösten salzigen Stoffe an den Wänden hinaufklettern und sich am Ende sogar über den Rand derselben hinstürzen. Diese von der Kristallisation himmelweit verschiedene Erscheinung, die sich nicht im flüssigen Wesen ereignet, sondern beim bereits gebildeten Salze erstlich sichtbar wird, wenn es sein Kristallisationswasser verloren hat, ist, was ich die „salzige Vegetation“ nenne.“

Bei den Arbeiten, die Chaptal in seiner Offizin im Großen vornahm, bemerkte er gewöhnlich, daß die Salze, besonders die metallischen, an der dem Lichte entgegengesetzten Seite vegetieren. Dies erregte seine Aufmerksamkeit und die Neigung, eigene Versuche deshalb anzustellen. Er nahm zu diesem Ende mehrere gläserne Schalen, von welchen er jede zur Hälfte oben und unten mit schwarzem Taffet belegte. Diese Schalen füllte er mit Salzlösungen und setzte sie auf Tische in einem wohlverschlossenen Zimmer, welches nur Licht durch eine kleine, in den Vorhang gemachte Öffnung erhielt. Die Gefäße waren dabei so angeordnet, daß bloß die unbedeckten Teile das Licht auffangen konnten, während die bedeckten in einer fast gänzlichen Finsternis lagen. Der Luftzug war möglichst vermieden, indem er Zimmer und Kamine wählte und alle Ritze in Türen und Fenster auf das sorgfältigste verstrich.

---

ferner: „Es würde zweckmäßig sein, die schwärzende Kraft der Sonnenstrahlen, die durch Salpetersäure gegangen sind, mit der jener zu vergleichen, welche durch ebensoviel Wasser kommen. Die Strahlen wirken bedeutend auf die erstere, aber nicht auf das letztere.“ — NB. Die Publikation der Versuche Robinsons datiert ungefähr 40 Jahre später als die Zeit, in der er sie vornahm.

1) Chaptal, „Observations sur l’influence de l’air et de la lumière dans la végétation des sels.“ Journal de Physique, 1788. XXXIII, S. 297. Lichtenbergs Magazin. VII, S. 153.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0172
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Chaptal stellte über 200 Versuche an und fand, daß die Vegetation sich nirgends anders, als an der erleuchteten Seite der Schale zeigt. Diese Erscheinung war so auffallend, daß bei fast allen Auflösungen die Salze in einigen Tagen, ja oft innerhalb 24 Stunden mehrere Linien über die Oberfläche der Flüssigkeit, bloß an der erleuchteten Stelle erhoben, während sich an den dunklen Stellen auch nicht die mindeste Spur irgend einer Kruste oder dergleichen zeigte. Am strengsten beobachteten Eisen- und Zinkvitriol solche Grenzlinien und an den hellsten Stellen war auch gewöhnlich die Vegetation am stärksten. Es wurden in dieser Richtung viele Salzarten (Metall-, Erd- und Alkalisalze) untersucht. (Eisen-, Kupfer-, Zinkvitriol, Soda, schwefelsaures Kali, Alaun, essigsaurer Kalk, Salpeter, Meersalz, Zinnsalz usw.) Die Gestalt, die jedes Salz bei seiner Vegetation annimmt, bot sehr sonderbare Verschiedenheiten dar: bald Krusten oder Blätterchen, bald Nadeln, welche Netze und Maschen bildeten, oder sich konzentrisch vereinigten oder Quasten bildeten usw.

Daß es hierbei nicht nur auf die Wirkung von Licht ankommt, sondern daß auch die Luft zutreten und die Verdunstung ermöglicht sein muß, ist wohl selbstverständlich, wurde aber von Chaptal durch eine Reihe von Experimenten bewiesen.

Schließlich wirft Chaptal die Fragen auf:

„Ist es wohl eine Art von Verwandtschaft zwischen Luft, Licht und den salzigen Substanzen, welche diese letzteren emporhebt und macht, daß sie ihrer Schwerkraft entgegenwirken? Ist dies eine wirkliche Art von Lebenskraft, welche der Zutritt der Luft und des Lichtes erweckt?“ Die Beantwortung dieser Fragen wagte aber Chaptal nicht.

Dizé dagegen sah 1789 keinen Einfluß des Lichtes auf Vegetation der Salze im luftleeren Raume [1]).

Er machte über die Abhandlung Chaptals im Februar 1789 mancherlei Bemerkungen, zunächst historischer Natur, daß nämlich schon Lemery der Sohn 1707 Beobachtungen über Salzvegetation der Akademie vorgelegt und daß Petit 1722 zwei Abhandlungen, denselben Gegenstand betreffend, veröffentlicht habe. Der letztere habe dieselbe Schlußfolgerung wie Chaptal gezogen, nämlich daß Luft und Licht zu dieser Operation unentbehrlich seien und gefunden, daß dergleichen Vegetationen nicht anders, als bei einer

1) Dizé, „Sur la cristallisation des sels par l'action de la lumière.“ Journal de Physique, 1789. XXXIV, S. 105. Voigts Magazin. VII, S. 61.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0173
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

unmerklichen Verdampfung der Flüssigkeiten statt haben. Nach Dizé sollen die Vegetationen auch im Dunkeln sehr gut von statten gehen. Durch diese Versuche ist aber nicht widerlegt, daß die Salzvegetation an den vom Lichte getroffenen Stellen rascher und besser vor sich geht, als im Dunkeln.

Auf die Zersetzung der Salpetersäure kam Priestley 1789 nochmals zurück[1]) und fand, daß die Salpetersäure sich in der Hitze auch ohne Licht färbe und studierte dieses, für uns hier nicht weiter interessante Verhalten näher.

Dorthes fand 1790, daß die Dämpfe von Wasser, Weingeist, Äther usw. und insbesondere vom Kampher sich an den Wänden von Glasgefäßen dort am stärksten niederschlagen, wo letztere vom Lichte getroffen werden[2]).

Erfindung des ersten chemischen Photometers durch Saussure 1790 und andere seiner Entdeckungen.

Berthollets Angaben über das Verhalten des Chlorwassers im Lichte regten Saussure 1790 zur Konstruktion des ersten chemischen Photometers an[3]).

Horace Bénoit de Saussure (geb. am 17. Februar 1740 in Couches bei Genf, gest. am 22. Januar 1799 in Genf) war der Sohn eines Schweizer Agronomen, befaßte sich frühzeitig mit Naturwissenschaften, erhielt schon im Alter von 22 Jahren eine Professur für Philosophie in Genf und wurde später Mitglied des Rates der Zweihundert in Genf. Er durchforschte besonders die Alpen, erwarb sich die größten Verdienste um die Geologie und die Physik der Erde, erfand das nach ihm benannte Haar-Hygrometer (1783) und machte barometrische Messungen insbesondere in den Alpenhöhen. Seine Biographie schrieb Senebier („Mémoires historique sur la vie et les écrits de H. S. de Saussure“ 1801), der auch zum Teil Saussures Arbeiten fortsetzte (s. S. 152). Wegen seiner Verdienste um die Erforschung der Alpen wurde Saussure ein Denkmal in Chamonix

1) Priestley, Philosophical Transactions. 1879. 134. Grens Journal der Physik, 1790, II, 94, 350.

2) Dorthes, Annales de Chimie, 1790. II, S. 92. Grens Journal der Physik, 1790, I, 497. Crells Chem. Annal. 1790. I, 546. Er machte auch die Beobachtung, daß der Laubfrosch, im Finstern gehalten, ein dunkleres Grün annimmt.

3) Saussure, „Effets chimiques de la lumière sur une haute montagne, comparés avec ceux qu'on observe dans les plaines.“ Mémoires de l'Academie de Turin, 1790. IV, S. 44. Crells Chemische Annalen, 1796. I, 356.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0174
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

in Frankreich gesetzt, welches in Abb. 25 (nach einer Photographie von Jullieu Frères in Genf) abgebildet ist und bei welchem ein Bergführer an der Seite des Forschers auf den Gipfel des Montblanc weist, den er als zweiter bestiegen hatte.

Abb. 25. Saussure-Denkmal in Chamonix.
Nach einer Photographie von Jullieu Frères in Genf.

Saussure machte Versuche zur Messung der Sonnenstrahlen auf hohen Bergen mittels Chlorwasser, das im Lichte Sauer-

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0175
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

stoffgas abscheidet, wie Berthollet 1785 entdeckt hatte (s. S. 145) und beobachtete, daß die Quantität der Gasentwicklung mit der Intensität des Lichtes gleichen Schritt halte und schlug vor, auf diese Reaktion hin ein Photometer zu konstruieren. Auf dem Montblanc zersetzte sich das Chlorwasser wegen der größeren Intensität des Lichtes schneller, als unter sonst gleichen Umständen in der Ebene. Bekanntlich griff in neuerer Zeit (1855) Wittwer wieder auf die Verwendung des Chlorwassers zur Photometrie zurück; die Priorität der Idee gebührt Saussure, worauf der Verfasser dieser Geschichte zuerst aufmerksam machte[1]). Saussure, welcher der Vater der chemischen Lichtmessung genannt zu werden verdient, untersuchte auch die Wirkung des Lichtes auf farbige Körper auf dem Giganti und zu Chamonix (1788) und zwar wählte er auf Senebiers Rat die unten erwähnten gefärbten Stoffe. Dieselben wurden von 11 bis 2 Uhr der Sonne ausgesetzt. In der Tat waren Differenzen bemerklich, die Saussure ziffernmäßig ausdrückte, indem er nach Grundsätzen verfuhr, deren er sich bei der Konstruktion des Cyanometers und Diaphanometers bediente.

Veränderungsmasse zu Chamonix		auf dem Giganti
Blaßrosenrotes Seidenband	2,45	2,73
Hochrosenrotes „	6,43	8,86
Violettes „	0,61	2,05
Blaues „	1,16	—
Grünes „	0,93	—
Grünes Papier	1,43	7,68
Himmelblaues Papier	0,61	0,61
Berberitzenholz	5,46	9,11
mittlere Zahlen	2,83	5,17

Alle Farben bleichten aus; nur Berberitzenholz und grünes Papier wurden braun. Auf dem Berge war also die Lichtwirkung entschieden energischer als in der Ebene. Daß nicht alle Farben im selben Verhältnis gleich rasch verändert werden (z. B. grünes Papier 5—6 mal mehr, blaues dagegen in beiden Fällen gleich), glaubt Saussure darauf zurückführen zu können, daß bei gewissen Farben der Feuchtigkeitsgehalt eine größere Rolle spielt als bei anderen.

Auch Senebier trat jetzt wieder mit photochemischen Ver-

1) Eder, Photogr. Korrespondenz. 1881. S. 128. — Später schrieb C. Chistoni eine historische Studie über Saussure und die Aktinometrie (Beiblätter z. d. Annal. d. Physik. 1903. S. 386).

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0176
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

suchen hervor und studierte[1]) die Rolle, welche die Luft bei der Veränderung der Öle im Lichte spielt. Er setzte am 26. April 1790 reines Olivenöl, teils bei Luftabschluß und teils bei Luftzutritt der Einwirkung des Lichtes aus. Das Öl wurde bald braun, dann wieder weiß, wurde sehr ranzig und zähflüssig (nach ungefähr einem Monat); später erlitt es keine weitere Umwandlung mehr; bei Luftausschluß zeigte sich nach fast einem Monat noch gar keine Veränderung, dann setzte sich eine grüne Materie ab und noch später erfolgte eine Veränderung, welche der vorherbeschriebenen gleich ist. Er folgerte: „Das Licht begünstigt die Verbindung des Sauerstoffes mit dem Öle, weil es schneller an der Luft und dem Lichte zugleich als durch Luft an einem dunklen Orte verdickt. Es scheint, daß das bloße Licht allein das Öl nicht ranzig macht, so lange der Zutritt der Luft nicht stattfindet." Ferner sagt er: „Ich bemerkte, daß die fetten Öle, die leicht gefrieren, besonders Baumöl, das bei 7—8° R schon gefriert, nicht bei — 50° R gefror, nachdem es während des Sommers der Wirkung der Luft und des Lichtes ausgesetzt worden war; dadurch nähert es sich den trockenen Ölen, die nur sehr schwer gefrieren."

Im Jahre 1791 veröffentlichte Berthollet sein wichtiges Werk über Färberei und Bleicherei unter dem Titel „Eléments de l'art de la teinture", Paris[2]). Darin wird mit Rücksicht auf den Bleichprozeß mit Chlor gezeigt, daß beim Ausbleichen der organischen Farbstoffe der Sauerstoff eine große Rolle spiele, indem er sich mit den Farbteilen vereinige, gewissermaßen verbrenne und blasser mache[3]). Ber-

1) Senebier, Annal. de Chim. Bd. II, S. 89. Crells Chemische Annalen, 1796. I, S. 71.

2) Deutsche Übersetzung von Göttling unter dem Titel „Handbuch der Färbekunst". Jena 1792. Zweite französische Ausgabe 1804 und deren deutsche Übersetzung (von Gehlen), Berlin 1806.

3) Berthollets Entdeckung der Chlorbleiche hatte die nachhaltigsten Folgen für die Entwicklung der Bleicherei. Hier erwähne ich eine nebensächliche Kleinigkeit, welche wohl nur entfernt in das Gebiet der Photographie einschlägt: das Bleichen alter vergilbter Kupferstiche usw., welche photographisch reproduziert werden sollen. Hierüber sprach sich schon Göttling 1791 und Madame Masson 1795 aus (Scherer, Allgemeines Journ. d. Chemie, 1799. II, 2, 500) und in dem „Handbuch für Fabrikanten, Künstler, Handwerker usw." (oder das Neueste und Nützlichste der Chemie), 1799. II, 12), ist unter dem Titel „Anwendung der dephlogistinierten Salzsäure zum Bleichen der Kupferstiche, alten Bücher usw." das Verfahren sehr eingehend beschrieben: Man legte das Blatt in Chlorwasser durch ¼—½ Stunde, nahm behutsam heraus, zog durch frisches Wasser und trocknete in Löschpapier eingeschlagen zwischen zwei Brettern. — Später wurde dieses Verfahren unzählige Male nacherfunden.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0177
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

thollet setzte die Versuche Senebiers fort und suchte zu ermitteln, ob beim Zerstören der Farbstoffe im Lichte Sauerstoff absorbiert werde oder nicht. Er füllte ein Fläschchen zur Hälfte mit einer alkoholischen Auflösung von Blattgrün und stellte dasselbe umgestürzt in Quecksilber; als er dasselbe dem Sonnenlichte aussetzte, wurde die Farbe zerstört und zugleich war das Quecksilber in der Flasche gestiegen: „Der Sauerstoff war demnach absorbiert worden und hatte sich mit den Farbteilen verbunden." Weiter sagt er: „Befindet sich in dem Glase, worin die Flüssigkeit enthalten ist, kein Sauerstoffgas, so zeigt das Licht keine Einwirkung auf die Farbteile; das Stickgas erleidet keine Verminderung" . . . „Ich setzte Lackmustinktur, sowohl im Dunkeln, als im Lichte, über Quecksilber mit Sauerstoffgas in Berührung: die erste hielt sich lange Zeit unverändert und verminderte nicht das Gas, die zweite dagegen verlor viel von ihrer Farbe, wurde gerötet und der Sauerstoff großenteils absorbiert. Es hatte sich etwas Kohlensäure gebildet, die ohne Zweifel die Umänderung der blauen Farbe in die rote bewirkte."

Daraus schließt Berthollet, daß bewiesen sei, „daß das Licht die Absorption des Sauerstoffes durch die Farbteile begünstige."

Weitere Fortschritte der Photochemie bis 1798.

Die Kenntnis von lichtempfindlichen Quecksilbersalzen war 1786 durch die Entdeckung von Hahnemanns „löslichem Quecksilber" (Mercurius solubilis Hahnemanni) vermehrt worden. Der beim Vermischen von salpetersaurer Quecksilberoxydullösung mit Ammoniak entstehende schwarze Niederschlag muß nämlich im Dunkeln getrocknet werden, damit er tief schwarz bleibe und sich kein metallisches Quecksilber beimenge. Hahnemann sah wohl, daß in der Sonne sein Präparat teilweise zu Metall reduziert wird, er wußte aber nicht, daß dies im Schatten nicht geschieht. Es war ihm demnach die Lichtempfindlichkeit dieser Verbindung eigentlich nicht bekannt [1]).

Nähere Daten über photochemische Zersetzung von Quecksilbersalzen wies Fourcroy im Jahre 1791 nach [2]). Er fand, daß der graue Niederschlag, welcher durch wenig Ammoniak in schwefelsaurer Quecksilberoxydullösung hervorgebracht wird, im Sonnenlichte

1) Die genaue Vorschrift Hahnemanns ist in Crells Chemischen Annalen, 1790, S. 22, mitgeteilt.

2) Fourcroy, „Sur les différents états du sulfate de mercure, sur la précipitation de ce sel par l'ammoniaque etc." Annales de chimie, 1791. X, S. 293, 312.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0178
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

partiell zu Metall reduziert wird, während ein anderer Teil in ein dunkles, in Ammoniak lösliches Pulver übergeht, welches sich nicht weiter reduziert. Wurde viel Ammoniak zur Fällung des Quecksilbersalzes verwendet, so entsteht ein nach Fourcroy dunklerer Niederschlag, welcher im Lichte vollständig reduziert wird[1]).

Im Jahre 1792 legte Vasalli der „Academie royale des Sciences de Turin" seine Untersuchungen über Chlorsilber vor[2]). Er stellte zuerst ganz sicher, daß nicht nur dem Sonnenlichte, sondern auch dem Kerzen- und Lampenlichte eine chemische Kraft zukomme, nämlich die, das Chlorsilber zu färben, wenn auch sehr schwach[3]). In einem Nachtrage gibt er bekannt, daß das durch eine Sammellinse konzentrierte Mondlicht ebenfalls das Chlorsilber schon nach 4 Stunden dunkler färbe und daß beim Bleichen des Wachses Wasser überflüssig sei[4]). Salpeter- und Kochsalzkristalle sollen nach seinen Angaben immer an der dem Lichte zugewendeten Seite anschießen.

In dem „Journal für Fabrik, Manufaktur und Handlung" vom August 1792 (S. 65) findet sich von einem ungenannten Autor ein „Versuch einer kurzen Einleitung in die Farbenlehre und Färberei", worin sehr viel von der bewunderungswürdigen Wirkung des Lichtes auf die Körper gesprochen wird und zwar unter anderem, daß es „eine bekannte Sache" sei, daß die in einer Waidkupe oder Indigkupe gefärbte Wolle anfangs grün sei, aber sobald sie von den Lichtstrahlen getroffen wird, sich in Dunkelblau verwandelte. Ferner: „Die Blätter von zwey Arten Firniß- oder Lackbäumen (Toxicodendron

1) Die diesbezügliche Stelle bei Fourcroy lautet: „Lorsqu'on verse de l'ammoniaque dans une dissolution de sulfate (oxyduls) de mercure neutre et bien pur, on obtient un précipité gris très-abondant, qui, exposé sur son filtre aux rayons du soleil, se réduit en partie en mercure coulant; une autre portion de ce précipité reste en poudre grise foncée, sans se reduire: cette dernière se redissout complétement dans l'ammoniaque .... Ce dépôt composé .... n'a lieu ou ne se présente dans cet état et ainsi mélangé, que lorsqu'on ne met que peu d'ammoniaque dans la dissolution de sulfate mercuriel bien neutre. Si au contraire on met beaucoup de cet alcali, on a un précipité .... beaucoup plus noir et qui se reduit complettement par le contact de la lumière et sur-tout lorsqu'on l'expose aux rayons du soleil."

2) Vasalli, Mémoires de l'Academie royale des sciences de Turin, 1790—1791, S. 186. Crells Chemische Annalen, 1795. II, S. 80. Trommsdorff, Journal der Pharmazie, 1796. III, S. 337.

3) Vasalli schreibt: „So viel ist nun klar, daß das Licht unserer Verbrennungsprozesse dem Hornsilber dieselbe Farbe mitteilt, wie das Sonnenlicht, nur zeigt sich der Unterschied, daß das erstere längere Zeit braucht und keine so dunkle Farbe hervorbringt, wie die letztere ...."

4) Vasalli, Mémoires de l'Academie royale de Turin, 1793. S. 287. Crells Chemische Annalen 1795. II, 142.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0179
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

triphyllum. Folio sinuato rubescente und T. triphyllum glabrum) enthalten einen milchigen Saft, welcher, wenn man ihm dem Lichte aussetzt, sich in sehr schönes Schwarz verwandelt, die Leinwand färbt, ohne sie zu zerfressen und anzugreifen, auch der Lauge widersteht . . . Die Orseille erlangt durch Zinnauflösung eine desto dauerhaftere Farbe, je mehr solche ins Scharlachrot zieht . . . Die Orangefarbe von Orleans oder Rocou und das schöne Gelb von den Avignonschen Beeren und der Curcuma weichen sehr geschwind vor der Einwirkung des Lichtes."

Im Jahre 1793 teilte J. R. Trommsdorff mit[1]), daß das benzoësaure Silber „an der Luft unverändert bleibt, aber an den Sonnenstrahlen braun gefärbt wird".

Eigentümlich ist die von Buonvicino (Bónvoisin) im Jahre 1793 gemachte Behauptung, daß der „gelbe mineralische Turbith" (basisch schwefelsaures Quecksilberoxyd) am Licht schwarz werden und dabei sogar in einer hermetisch verschlossenen Röhre an Gewicht zunehmen soll[2]). Die Phlogistontheorie mag ihn verleitet haben, an diese Zunahme (Phlogistonaufnahme?) zu glauben. Trommsdorff, welcher von diesen Angaben keine Kenntnis gehabt zu haben scheint, teilte im Jahre 1796 ebenfalls mit, daß der gelbe Niederschlag, „welcher entsteht, wenn man die Auflösung des Quecksilbers in Salpetersäure durch Glaubersalz fällt" (d. i. Turbith), an den Sonnenstrahlen oberflächlich „schmutzig grünlichgrau" wird, ohne etwas von einer Gewichtszunahme zu erwähnen. Erst 1799 widerlegte Humboldt die Angabe Buonvicinos bezüglich der Gewichtszunahme und fand, daß der Turbith im Lichte nicht schwerer werde[3]).

1794 trat Göttling mit der wunderlichen Behauptung hervor, daß das Sauerstoffgas durch Sonnenlicht nicht nur verschlechtert, sondern beinahe ganz in Stickstoffgas umgewandelt werde[4]). Er bedachte nicht, daß unsere ganze Atmosphäre in diesem Falle schon

---

1) Trommsdorff, Journal der Pharmazie, 1793. Bd. I, S. 174

2) Buonvicino, Mémotres de l'Academie royale de Turin, 1793. S. 297. Es mag hier eine Verwechslung von Seite Buonvicinos mit dem lichtempfindlichen Quecksilberoxydulsalz Fourcroys stattgefunden haben.

3) Humboldt, „Versuche über die Zerlegung des Luftkreises", 1799. S. 234.

4) Göttling, „Beitrag zur antiphlogistischen Theorie", 1794. S. 51. Auch Heinrich, „Über das Licht", 1808. S. 89.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0180
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

längst in Stickgas umgewandelt sein müßte. Gren[1]) und später Böckmann[2]) traten gegen diese unrichtige Angabe auf und widerlegten sie gründlich.

Die Eigenschaft der Metalle, aus ihren Lösungen durch reduzierende Substanzen metallisch niedergeschlagen zu werden, brachte eine Engländerin, Frau Fulhame, auf den Gedanken, dies bei der Bereitung von vergoldetem oder versilbertem Seidenzeuge zu benützen und veranlaßte sie zu einer Reihe interessanter Versuche über diesen Gegenstand. Nach der allerdings bestrittenen Tätigkeit der Prinzessin Eudoxia sehen wir zum zweiten Male in einem Zeitraum von mehreren Jahrhunderten eine Frau in die Entwicklung der Photochemie mit Erfolg eingreifen.

In ihrer verdienstvollen Schrift: „An Essay on Combustion, with a view to a new art of dying and painting. Wherin the phlogistic and antiphlogistic hypotheses are proved erreneous", 1794, beschreibt Frau Fulhame[3]) neben vielen anderen Versuchen die verschiedenen Mittel, die Metalle auf nassem Wege zu reduzieren, und wie auf Seidenzeug, welches mit Goldchlorid- oder Silbernitratlösung getränkt ist, im Lichte die Salze zu Metall reduziert werden.

Im 8. Kapitel behandelt sie die Reduktion der Metalle durch Licht. Zunächst wird hierin gezeigt, daß das Wasser allein keine Reduktion der Gold- oder Silberlösung zu bewirken vermag und daß auch Licht allein, bei Abwesenheit von Wasser, die Gold- und Silbersalze reduziere; hingegen Wasser und Licht zugleich den Effekt unfehlbar hervorbringen. Bei diesen Versuchen wurde ein Stück Seidenzeug in Goldchlorid- oder Silbernitratlösung getaucht und den Sonnenstrahlen ausgesetzt, während das Zeug mit Wasser benetzt wurde. Das mit Goldlösung imprägnierte Zeug änderte bald seine Farbe in ein schwaches Grün, dem ein Purpur folgte und schließlich bildete sich nach ¼—1 Stunde ein Überzug von reduziertem Gold. Mit der

---

1) Gren, Neues Journal der Physik, 1795. II, 492.

2) Böckmann, „Versuche über den Phosphor usw.", 1800. S. 264.

3) Eine deutsche Übersetzung der Schrift der Frau Fulhame besorgte Lentin, Göttingen 1798. Im Auszuge: Scherers „Allgemeines Journal der Chemie", 1798. I, 420. Siehe auch Heinrich, „Von der Natur und den Eigenschaften des Lichtes", 1808. S. 106. In einem Artikel: „Neue Versuche mit der Reduktion der Metalle in Beziehung auf Färbekunst" ist im „Handbuch für Fabrikanten, Künstler, Handwerker usw.", 1800. III, 54, ohne Nennung des Autors oder einer Quelle, der nämlichen Versuche, wie die der Frau Fulhame und Rumfords, Erwähnung getan, nämlich über das Verhalten von Zeugen gegen Gold- und Silberlösungen unter Mitwirkung von Licht oder Wasserstoffgas.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0181
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Silberlösung wurde das Zeug rötlichbraun und schließlich (nach ungefähr 4 Stunden) schwärzlichgrau. Als aber während des Versuches das Seidenzeug mit Weingeist anstatt mit Wasser feucht erhalten wurde, trat beim Gold keine, beim Silber eine sehr schwache Reduktion ein, welche der Feuchtigkeit des Weingeistes und der Luft zugeschrieben wurde. Bei einem andern Versuche wurde das mit Silbernitrat getränkte Seidenzeug in der Wärme getrocknet und dem Sonnenlichte ausgesetzt; das Zeug erhielt nach weniger als einer Stunde eine rötlichbraune Farbe, die am dritten Tage in Schwarz überging. Auch dieser Effekt wurde der Feuchtigkeit der Atmosphäre zugeschrieben.

Aus ihren Versuchen zog Frau Fulhame den Schluß:

„Daß Wasser zur Wiederherstellung der Metalle durch Licht unumgänglich notwendig sei"; „daß Licht bei dieser Wiederherstellung gerade so wirke, wie Wasserstoff, Schwefel und Kohle"; „daß das Licht diese Wirkung nur durch Zersetzung des Wassers hervorbringe".

Die Angaben der Madame Fulhame sind originell und von Wichtigkeit; sie gaben zu Rumfords Versuchen Anlaß und waren die indirekte Veranlassung zu heftigen Angriffen gegen die Anhänger der Theorien von den chemischen Lichtwirkungen.

Mittlerweile war die Hypothese aufgetaucht, daß das Licht aus einem modifizierten Wärmestoff bestehe. Girtaner sprach zuerst 1795 in seinen „Anfangsgründen der antiphlogistischen Theorien", S. 14, diese Ansicht aus und Link („Beobachtungen und Betrachtungen über den Wärmestoff", S. 7) stimmte ihm bei. Ja Scherer ging noch weiter und leugnete in seinen „Nachträgen zu den Grundzügen der neuen chemischen Theorie" (Jena 1796, S. 18) jeden besonderen chemischen Einfluß des Lichtes, selbst auf die Pflanzen, und sucht alle diese Erscheinungen auf Wärmewirkung zurückzuführen. Er erklärte alle mit dieser Hypothese nicht übereinstimmenden Beobachtungen für irrtümlich und die zu ihrer Bestätigung angeführten Experimente für fehlerhaft [1]).

Auch Graf von Rumford schloß sich dieser Ansicht an und suchte sie durch seine Experimente (diese sind nicht originell, sondern zum großen Teile die der Madame Fulhame) zu stützen.

Er leugnete 1798 schlechtweg jede besondere chemische Lichtwirkung und behauptete, daß alle Veränderungen, welche die Körper unter dem Einflusse des Sonnenlichtes erleiden, keineswegs durch eine

1) Fischer, „Geschichte der Physik", 1806. Bd. VII, S. 12.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0182
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Wirkung des „Lichtstoffes", sondern durch die damit verbundene Erwärmung hervorgerufen werden [2]). Es scheinen ihm die Arbeiten seiner Vorgänger (insbesondere über Chlorsilber, Salpetersäure, Chlorwasser) nicht bekannt gewesen zu sein, denn die experimentelle Begründung seiner Ansicht ist trotz der Weitschweifigkeit eine sehr mangelhafte. Rumford operierte mit Seidenbändern, welche mit Gold- oder Silbersolution getränkt waren, ferner mit ätherischer Goldchloridlösung, sowie mit Gemengen von Goldchlorid mit Kohle, Terpentinöl usw., aus welchen in der Sonne Metall reduziert wurde. Da zufallsweise in diesen Fällen tatsächlich die Reduktion durch bloße Erwärmung auch im Finstern erfolgt und Rumfords entgegengesetzte Beobachtungen nicht kannte, so läßt sich sein Irrtum erklären.

Juch wiederholte 1799 mit sehr geringen Abänderungen Rumfords Versuche und kam, wie zu erwarten war, zu denselben Schlußfolgerungen: Das Licht wirkt nicht anders als Wärme [3]).

Diese Irrtümer hatten jedoch keinen nachteiligen Einfluß auf die Entwicklung der Photochemie.

---

2) Rumford, „An inquiry concerning the chemical properties that have been attributet to light." Philosophical Transact. 1798. S. 1. Gilberts Annalen, II, S. 271, 273. Crells Chemische Annalen, 1799. I, S. 65, II, S. 120. Auch abgedruckt in Landgrebe, „Über das Licht", 1834. S. 8.

3) Juch, „Versuch über die Wiederherstellung des Goldes". Scherer, Journal der Chemie, 1799. III, S. 399. Auch Landgrebe, „Über das Licht", 1834. S. 16.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0183
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

FÜNFZEHNTES KAPITEL.

VON VAUQUELIN (1798) BIS DAVY (1802).

Vauquelin entdeckt 1798 das Chrom, die Lichtempfindlichkeit des Silberchromates und des Silberzitrates.

Der berühmte französische Chemiker Louis Nicollas Vauquelin (geb. 1763, gest. 1829) entdeckte im Jahre 1798 bei seinen Mineralanalysen das Chrom.

Vauquelin war einer der berühmtesten Chemiker seiner Zeit. Erst Pharmazeut in Rouen und Paris wurde er Inspecteur des Mines, Adjunkt der Chemie an der Ecole polytechnique, dann am Collège de France und (nach Fourcroy's Tod 1808) an der medizinischen Fakultät zu Paris. Seine Arbeiten umfaßten das Gesamtgebiet der Chemie und insbesondere befaßte er sich mit der Analyse von Mineralien. Gelegentlich der Analyse des damals neu aufgefundenen unbekannten Minerals, des sibirischen Rotbleierzes ($PbCrO_4$) entdeckte er das Chrom und untersuchte seine Verbindungen, insbesondere auch die chromsauren Salze. Das neue metallische Element nannte er „Chrom" (nach dem griechischen Wort Chromos = Farbe). Vauquelin machte die Beobachtung, daß die Chromsäure mit dem Silber ein karminrotes Salz („un précipité du plus beau rouge de carmin") bildet, welches dem Lichte ausgesetzt purpurrot („Pourpre") wird [1]). Hiermit entdeckte er die Lichtempfindlichkeit einer Chromverbindung. Aber diese Chromverbindung war ein Silbersalz und somit gehört diese Reaktion eigentlich zur Photochemie der Silberverbindungen. Erst Suckow fand 1832 die Lichtempfindlichkeit des Kaliumbichromates bei Gegenwart organischer Salze an und für sich (ohne Silbersalze). Er muß als erster Entdecker dieser Lichtreaktion anerkannt werden. Die erste photographische Anwendung des Kopierens auf Kaliumbichromat-Papier machte Ponton (1839) nach dem Bekanntwerden der Daguerreotypie.

---

1) Vauquelin, „Du plombe rouge de Sibérie, et experiénce sur le nouveau métal qu'il contient."

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0184
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Vauquelin untersuchte auch die von Scheele im Jahre 1784 zuerst dargestellte Zitronensäure näher und beschrieb deren Salze, darunter das Silbersalz, von welchem er sagt, daß das zitronensaure Silber unter dem Einflusse der Sonnenstrahlen eine „der Tinte ähnliche schwarze Farbe" annimmt[1]). Man darf nicht übersehen, daß das zitronensaure Silber später bei der Herstellung von Auskopierpapieren eine wichtige Rolle spielte.

Weitere Fortschritte der Photochemie.

Fabrioni bemerkte im Jahre 1798, daß die Blätter der Aloe einen Saft enthalten, welcher sich an der Luft — „das Licht mag ihn treffen oder nicht" — allmählich purpurviolett färbt, welchen Farbstoff er für sehr echt hielt. Von den anderen organischen Farben bemerkt er, daß der Scharlach zu den edlen Farben gehöre, „da er fast keine Veränderung durch Einwirkung der Luft oder des Lichtes erleide", daß der Safflor mit Unrecht zu den edlen Farben gezählt werde, da er unter dem Einfluß dieser beiden Agentien schnell bleicht, und daß die Orseille und die anderen Moose ihr Violett an der Sonne bald in Blau verwandeln[2]).

Mittlerweile waren genügende empirische Beobachtungen über die chemischen Wirkungen des Lichtes gesammelt worden, um die Übereinstimmung derselben mit den verschiedenen Hypothesen über das Wesen des Lichtes prüfen zu können. Hauptsächlich drehte sich der Streit darum, ob dem Lichte eine besondere Materie zugrunde liege (Newton's Theorie) oder ob es durch bloße Ätherschwingungen veranlaßt werde (Huygens' Theorie). Die damals herrschende Ansicht ist in Gehlens „Physikalischem Wörterbuch" (Leipzig 1798. Bd. 2, S. 902) sehr gut wiedergegeben. Ich führe deshalb die betreffende Stelle wörtlich an:

„. . . Es scheint mir doch, als ob eine nähere Bekanntschaft mit der Chymie jeden für das Emanationssystem geneigter machen müsse; daher denn auch die meisten Chymisten nicht nur eine Lichtmaterie annehmen, sondern auch dieselbe zu ihren besten Theorien, als ein wesentliches Ingrediens, gebrauchen . . . Es gibt in der Tat Erscheinungen, wobey das Licht Verwandschaften gegen andere Stoffe

1) Vauquelin, Scherers Journal der Chemie, 1798. II, 2, 717. Trommsdorffs Journal der Pharmazie, 1800. VII, 95.

2) Scherers Journal der Chemie, 1798. II, 2, 544. Auch im Auszug ohne Quellenangabe: Handbuch für Fabrikanten, Künstler usw. oder: Das Neueste und Nützlichste der Chemie, Fabrikwissenschaft usw. 1799. II, 109.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0185 © Universitätsbibliothek Heidelberg gefördert durch die DFG

zu äußern und Veränderungen in der Mischung und Zersetzung der Körper hervorzubringen scheint, die man schwerlich einem bloßen Zittern des Äthers zuschreiben kann." Als Beleg wird die Wirkung des Lichtes auf das Grünen der Pflanzen, auf die Veränderung des Silbersalzes, sowie der Farbstoffe usw. angeführt.

Diese Ansicht stimmt mit der von Kries, dem Herausgeber und Kommentator von Eulers Briefen, einige Jahre vorher präzisierten Hypothese überein, welcher ebenfalls sagt: „Man hat Wirkungen des Lichtes wahrgenommen, die sich unmöglich aus bloßen Schwingungen erklären lassen und die es mehr als wahrscheinlich machen, daß das Licht bei sehr vielen Prozessen der Natur als etwas Körperliches mitwirke"[1]). Die Beweise hierfür suchte sich Kries aus den damals bekannten photochemischen Erscheinungen zu holen.

Davy stellte 1799 die Ansicht auf, daß das Licht ein eigener Stoff sei, der sich mit den Körpern zugleich mit dem Sauerstoff zu Oxyden verbinde; das Sauerstoffgas sei eine Verbindung von Sauerstoff und Licht[2]). Diese Angaben erklärte er selbst später (1802) für übereilt.

Das Jahr 1800 war reich an Beobachtungen und Experimenten auf dem Gebiete der Chemie. Buchholz beobachtete die Schwärzung des kohlensauren Silberoxydes am Lichte[3]). Er fand, daß die Schwärzung dieser Verbindung immer nur oberflächlich erfolge und es gelang ihm selbst nach drei Monaten und bei täglichem dreimaligen Umrühren nicht, die ganze Masse durch und durch zu schwärzen; auch war kein Gewichtsverlust wahrzunehmen.

Abildgaard, Arzt in Kopenhagen (geb. 1740, gest. 1801), erwähnte schon in einem Briefe an Hermstädt vom 14. Dezember 1797, daß eine halbe Unze rotes Quecksilberoxyd im Torricellischen Vakuum einer Glaskugel nach drei Monaten sich braun bis grau gefärbt habe. Im Jahre 1800 publizierte er die Sache und zeigte, daß rotes Quecksilberoxyd sich an der Sonne oberflächlich schwärze, daß dieser Prozeß selbst im Vakuum vor sich gehe und daß dabei sich ein Gas ausscheide (Sauerstoff), dessen Natur er aber nicht erkannte[4]).

1) Eulers Briefe über verschiedene Gegenstände, aufs neue übersetzt und mit Anmerkungen und Zusätzen von Kries 1792. Bd. 1, S. 204, 42. Brief.

2) Davy, „An essay on heat, light and the combinations of light". Nichols. Jour. 1799. IV, 395. Gilberts Annalen, 1802. XII, S. 574.

3) Gilberts Annalen. XII, S. 574, 581.

4) Abildgaard, „Über die Wirkung des Lichtes auf das rote Quecksilberoxyd", Gilberts Annalen, 1800. IV, S. 469. Annales de chimie. XXXII. S. 193.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0186
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Böckmann stellte Versuche über den Einfluß des Lichtes auf den Phosphor an[1]) und beobachtete die Entstehung eines roten pulverigen Beschlages an den dem Lichte zugekehrten Seiten eines Glasgefäßes, in welchem sich gewöhnlicher Phosphor in einer Stickstoff- oder Wasserstoff-Atmosphäre befand. Der Niederschlag bildete sich bei gleichzeitiger Einwirkung von Wärme und Licht rascher als in der Kälte, erfolgte aber nicht bei Ausschluß von Licht. Fast gleichzeitig beschäftigte sich Parrot mit demselben Gegenstande; er fand, daß sowohl freier, als unter Wasser befindlicher Phosphor in der Sonne sich gelb färbt und daß ein in blauer Lackmustinktur befindlicher Phosphor diese Veränderung rascher, als in gelber Safrantinktur erleidet[2]).

Girtaner trat in einem Briefe an Trommsdorff[3]) gegen die Meinung auf, daß der Lichtstoff nur ein „bewegter Wärmestoff" sei, weil sich auf Grund dieser Annahme nicht erklären lasse, warum das Chlorsilber vom violetten Strahl rascher als vom roten gefärbt werde und warum das Chlorwasser bei einer Temperatur unter dem Gefrierpunkte in der Sonne mehr Sauerstoff entwickelt als an einem warmen Orte, wenn der Himmel umwölkt ist.

Aus dem Jahre 1800 finde ich die erste, freilich nur sehr unklare, Angabe über die Lichtempfindlichkeit von Molybdänsäure. Daniel Jäger beschrieb viele Farbenversuche in den „Anzeigen der Kurfürstlichen ökonomischen Gesellschaft zu Leipzig, von der Michaelismesse des Jahres 1800"[4]) und unter anderem erwähnt er, daß ein mit Lösung von molybdänsaurem Kali imprägnierter, dann in kalter Zinnsalzlösung getauchter Kattunstreifen „eine hellblaue Farbe von mattem, etwas unreinem Aussehen annimmt, . . . welche an der Sonne und Luft, anstatt zu verschießen und matter zu werden, mehr als noch einmal soviel Intensität bekommt. Die grünlichen Schattierungen . . . gingen dann gewöhnlich ins Blaue über, erlangten aber im Schatten und in feuchter kalter Luft nach einiger Zeit ihr vorheriges Aussehen völlig wieder".

---

1) Böckmann, „Versuche über das Verhalten des Phosphors in verschiedenen Gasarten". Erlangen 1800. Ferner Scherer, Journal der Chemie. V, S. 243.

2) Voigts Magazin für den neuesten Zustand der Naturkunde, 1800. IV, S. 121. Auch Landgrebe, Über das Licht, S. 71.

3) Trommsdorff, Journal der Pharmacie, 1800. VIII, 163.

4) Auch Scherer, Allgemeines Journal der Chemie, 1802. VIII, 14.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0187
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Kasteleyn fand, daß eisenhaltige Salmiakblumen in der Sonne die Farbe ändern und dunkler werden[1]).

Im „Handbuch für Fabrikanten, Künstler, Handwerker usw. für 1800“[2]) findet sich die Bemerkung, daß Fernambukholz und Blauholz ihre Güte völlig verlieren, wenn man sie dem Licht, der Luft und den Sonnenstrahlen lange aussetzt, und daß sie dann eine schlechte braune Farbe geben . . . „Will man sie gut behalten, so muß man sie vor der freien Luft, dem Lichte und den Sonnenstrahlen sorgfältig in acht nehmen.“

Die preisgekrönten Schriften von Johann Christof Ebermaier und Ernst Horn im Jahre 1797.

Diese sehr wichtigen Schriften, welche die Wirkung des Lichtes in der Natur und namentlich auch auf den menschlichen Körper betrafen, entstanden zufolge einer Preisausschreibung der medizinischen Fakultät zu Göttingen vom Jahre 1796, welche die Frage stellte „Quaenam sit lucis in corpus humanum vivum efficacia, tum noxia, tum praeter eam partem, quam in visu agit, utilis ac salutaris?“ Den Preis erhielt zufolge Mitteilung des Prof. Placidus Heinrich (s. Seite 188) der Dr. Johann Christoph Ebermaier für eine Abhandlung, welche zuerst in lateinischer Sprache unter dem Titel „Commentatio de lucis in corpus humanum vivum praeter visum efficacia, praemio ornata. Gottingae 1797. 4.“ erschien. Er gab sie nachher auch neu bearbeitet in deutscher Sprache unter dem Titel: „Versuch einer Geschichte des Lichtes in Rücksicht seines Einflusses auf die gesamte Natur und auf den menschlichen Körper, außer dem Gesichte, besonders“ zu Osnabrück bei Karl und Comp. 1799. 8. (welche folgende Darstellung zugrunde liegt) heraus.

Hinsichtlich seines Lebenslaufes wäre zu berichten, daß Johann Edwin Christof Ebermaier am 19. April 1769 zu Melle im Osnabrückschen geboren wurde, zuerst den Apothekerberuf seines Vaters einschlug, dann, schon als Provisor, in Göttingen Medizin studierte, während dieser Studienzeit mit den Hannoverschen Truppen als Chirurg nach Brabant zog, und längere Zeit in Leyden weilte. 1797 wurde er, nach seiner Rückkehr, in Göttingen promoviert. Er ließ sich zuerst in Rheda, später in Osnabrück nieder, wurde 1805 zum Tecklenburgschen Hof- und Medizinalrat, 1810 zum Physikus des Ruhr-Departements in Dortmund, 1816 zum Regierungs- und Medizinalrat in Cleve ernannt, 1821 nach Düsseldorf versetzt, wo er am 21. Februar 1825 starb.

Außer mehreren Preisaufgaben veröffentlichte er zwei Abhandlungen über Arzneipflanzen; auch war er Mitherausgeber mehrerer medizinischer Enzyklopädien und Sammelwerke. (Nach A. Hirsch, Biogr. Lexicon, Bd. 2, S. 259.)

Bei der Preisverteilung im Juni 1797 erhielt auch die mit dem Motto: „Non tam in disputando auctores, quam rationis momenta quaerenda sunt“ versehene Arbeit des Dr. Ernst Horn das erste

---

1) Scherer, Allgemeines Journal der Chemie, 1800. IV, 2. 549.

2) Mit dem zweiten Titel: „Das Neueste und Nützlichste aus der Chemie, Fabrikwissenschaft, Apothekerkunst usw.“ III, 9.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0188
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Accessit und wurde einer allgemeinen Mitteilung durch den Druck für wert befunden. Sie erschien in lateinischer Ausgabe und in deutscher Übersetzung unter dem Titel: „Über die Wirkungen des Lichtes auf den lebenden menschlichen Körper mit Ausnahme des Sehens", in Königsberg bei Göbbels und Unzer, 1799.

Über Horn's Leben und seine Schicksale wäre zu sagen, daß er am 24. August 1774 in Braunschweig geboren, 1797 in Göttingen promoviert wurde, danach eine größere Studienreise durch Deutschland, die Schweiz und Frankreich machte, wobei er sich in den Spitälern in Wien und Paris besonders für das Brownsche System interessierte. 1800 wurde er Professor der Klinik für Militärwundärzte in Braunschweig; 1804 folgte er einem Rufe als ordentlicher Professor der Medizin nach Wittenberg, übersiedelte im gleichen Jahre in gleicher Eigenschaft nach Erlangen. 1806 wurde er Professor an der medizinisch-chirurgischen Militärakademie und zweiter Arzt an der Charité in Berlin, in welch letzterer Eigenschaft er infolge einer Denunziation einen aufregenden Kriminalprozeß durchzukämpfen gezwungen war, aus welchem er glänzend gerechtfertigt hervorging. Er starb am 27. September 1848. Sein Biograph verzeichnet, daß er sich spezielle Verdienste um die wissenschaftliche und praktische Psychiatrie erworben hat.

In diesen beiden Schriften zeigt sich, daß die Schulmedizin am Ende des 18. Jahrhunderts keineswegs achtlos an den biologischen Wirkungen des Lichtes vorüberging und schon damals oft wertvolle Anregungen zu einer praktischen Lichthygiene und Lichttherapie gegeben waren, die allerdings in Vergessenheit gerieten. Erst Prof. Leopold Freund in Wien machte in seiner Abhandlung „Vergessene Pioniere der Lichttherapie" („Strahlentherapie" 1928, Bd. 30, S. 595) darauf aufmerksam.

Die Schriften Ebermaiers und Horns enthalten so ziemlich vollständig alles, was man zu jener Zeit von den Wirkungen des Lichtes auf die organischen Körper und auf den Menschen wußte und vermuten konnte. Es war in jener Zeit nicht allgemein üblich und lag auch nicht in der Absicht der Verff., die Richtigkeit der herrschenden Anschauungen durch Versuche an Menschen oder Tieren und durch Ausschließung aller anderen wirkenden Ursachen zu erweisen. Doch führten beide Autoren eine Reihe von Tatsachen an, welche hervorragende Beobachtungsgaben und Intelligenz verraten; auch die Schlußfolgerungen, die sie aus denselben ziehen, und ihre Anregungen zu einer praktischen Lichttherapie zeigen eine vorzügliche logische Schulung ihres Denkens.

Die Frage nach dem Wesen des Lichtes läßt Horn offen. Er erwähnt wohl die Emanationstheorie Newtons sowie Eulers Polemik gegen dieselbe. Die Untersuchungen Th. Youngs, in welchen die Huygenssche Undulationstheorie eine so nachhaltige Stütze fand, waren ihm offenbar noch nicht bekannt. Ebermaier meint, daß sich durch die Annahme eines eigenen höchst feinen, elastischen und expansiblen Lichtstoffes alle Wirkungen des Lichtes am befriedigendsten und am natürlichsten erklären lassen. Daß das Licht auf den menschlichen Körper chemische Wirkungen hervorbringe, galt für Horn noch nicht für erwiesen. Er konnte die Möglichkeit einer solchen Wirkung bei dem damaligen Stande der Kenntnisse höchstens

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0189
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

hypothetisch gelten lassen, während Ebermaier nicht zweifelt, daß der Lichtstoff mit dem Körper chemische Verbindungen eingehen könne. Das Vermögen des Lichtes, welches zufolge der Angabe de Lucs selbst keine Wärme besitzen sollte, in den Körpern Wärme hervorzurufen, erklären beide Autoren damit, daß das Licht einen im Körper gebundenen Wärmestoff — die Feuermaterie —, welcher in verschiedenen Körpern in verschiedener Menge vorhanden sei, frei mache. Jedoch erwähnt Horn auch die Theorie Fourcroys, daß die Sonnenstrahlen durch den Stoß und das Reiben an den Körpern, die ihren Fortgang hindern, die Wärme hervorbringen. Was über Versuche, dahin abzielend, Licht- und Wärmewirkungen zu scheiden, mitgeteilt wird, ist mangelhaft. Ebermaier empfiehlt, Lichtuntersuchungen behufs Abstraktion von Wärme auf dem Gipfel hoher Berge zu machen. Er unterscheidet auch zwischen der Hitze des heißen aber dunklen Ofens und jener des flammenden Feuers.

Nach Horn wirken physikalische und chemische Kräfte verschieden auf den lebenden und toten Körper. Ursache ist das Vorhandensein einer Grundkraft (Lebenskraft) im ersteren, welche jene Kräfte modifiziert. Ihre Wirkungen sind aber nicht bloß in der Erregbarkeit der Körper durch Reize zu suchen. Er nimmt keinen Anstand, die Wirkungen des Lichtes auf Pflanzen zum Vergleiche mit denen der Tiere heranzuziehen, da sich bei beiden, sowohl was Entstehen, Wachstum, Reifen und der Fortpflanzung wie in den Reaktionen auf die Einwirkung der verschiedenen Naturkräfte vielfache Analogien feststellen lassen. In beiden Preisschriften werden die Wirkungen des Lichtes: Die grüne Farbe in den Pflanzen hervorzubringen, aus der Pflanze Sauerstoffgas (Lebensluft) zu entwickeln, die Ausbildung und völlige Entwicklung der Pflanze zu befördern, der Phototropismus und die Nutationen ausführlich geschildert. Besondere Bedeutung mißt Horn der Senebierschen Beobachtung (Memoires physicochimiques de la lumière solaire, pour modifier les Êtres des trois regnes, Genf 1782, Vol. II, p. 392) zu, daß das Licht die Zersetzung und Fäulnis organischer pflanzlicher wie tierischer Substanzen verzögert, ja er spricht direkt von antiseptischen Wirkungen des Lichtes (S. 81).

Alle erwähnten Autoren stimmen darin überein, daß das Licht auf die lebenden organischen Körper als Reiz einwirke, der besonders deutlich an der Körperoberfläche in Erscheinung trete, und zwar ohne Beteiligung der Augen, wie das Verhalten augenloser Tiere im Lichte beweise. Wo das Licht am intensivsten zur Erde gelange, seien die Farben der Tiere und Menschen am dunkelsten. Die Farbe vieler Tiere ändere sich nicht nur mit der geographischen Breite, sondern auch mit der Jahreszeit und der Intensität der Sonnenstrahlung. Tiere, die in der Dunkelheit leben, seien weiß.

Das schwarze Pigment erklärte Blumenbach für gekohltes Wasserstoffgas. Der Wasserstoff verbinde sich mit der Lebensluft (dem Sauerstoff) der Atmosphäre, wodurch sich einerseits Wasser bilde, andererseits aber der Kohlenstoff in der Malpighischen Schichte unter der Epidermis niedergeschlagen werde.

Nach Link werden die Pigmente der Tiere durch Lebenskräfte entwickelt und das Licht trägt nichts dazu bei, als insofern es wie ein Reizmittel wirkt. Er beobachtete, daß reizende Leidenschaften die Farbe von Fröschen und Kröten auch im Dunkeln erhöhen, Angst und Furcht hingegen sie blässer machen. (Vgl. die berühmten Versuche E. Brückes mit dem Chamäleon.) Heinrich weist darauf hin, daß es das Licht und nicht die Wärme sei, welche die starke Pigmentation der Haut hervorrufen, und beruft sich hierbei auf die Beobachtung des berühmten Philosophen Baco von Verulam, welcher feststellte, daß die Arbeiter in Glashütten und an Schmelzöfen weiß bleiben (Sylva sylvarum seu Historia nat. Cent IV, p. 399).

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0190
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Durch Erwärmung der Haut erfolgt ein Afflux der Flüssigkeiten zu den Gefäßen der Haut und steigert ihre Tätigkeit, die Inspiratio und Exspiratio Sanktoriana; das Licht weckt und vermehrt die Lebenskraft, hebt Stimmung und Arbeitsfreude. Es ist mit Rücksicht auf in letzter Zeit veröffentlichte Beobachtungen interessant festzustellen, daß schon Heinrich zwischen dem Wärmegefühl, das die Sonnenstrahlung im Körper hervorruft, und dem Gefühle, das die „fremde" (leitende) Ofenwärme in ihm erzeugt, unterscheidet. Horn führt den belebenden Einfluß des Lichtes mit Recht auf die Vermittlung des Auges zurück, dessen Nervenverbindungen mit anderen Nervensystemen er genau beschreibt. Die nachteiligen Folgen des Lichtmangels auf Menschen und Tiere werden eingehend besprochen, die Schwäche und Kränklichkeit der Albinos (Kakerlacken) darauf zurückgeführt, daß diese infolge ihres Pigmentmangels hochgradig lichtempfindlich seien, und deshalb die Dunkelheit zum ständigen Aufenthalte bevorzugen. Auch die Rolle des Lichtes bei der Auslösung des Niesreflexes wird von beiden Autoren berücksichtigt. Ebermaier zitiert eine interessante Bemerkung des berühmten Physikers Lichtenberg, daß das Erdenleben von der wechselnden Lichtwitterung auf der Sonne, ihren Flecken und Fackeln, abhängig sei.

Horn und Ebermaier schildern eingehend die Pathologie der Lichtwirkung. So kennt E. folgende Arten der Lichtwirkung: 1. Unschmerzhafte Röte der Haut oder mit Jucken verbunden; ferner Sommersprossen. 2. Status inflammatorius, eventuell mit Phlyktänen (Hitzblattern). Diese Erscheinungen traten um so intensiver auf, je heller die exponierte Haut war. 3. Verdickung und Austrocknung der Haut, die zu Stockungen und Geschwülsten neigt. 4. Sonnenstich infolge der brennenden Sonnenstrahlen. 5. Pellagra. Horn erwähnt Schädigungen der Nervenhaut des Auges (Schwarzen Star) und erhöhte Reizbarkeit des Körpers (Fraisen der Kinder) als Folgen übermäßiger Insolation. Ebermaier führt die abendlichen Verschlimmerungen (Exacerbatio vespertina) mancher Krankheiten: Wunden, Eiterungen, Fieber, Augenentzündungen, Fluxus coeliacus, Dysenterie, spastischer Krankheiten, periodischen Schwindels, Knochenschmerzen bei Skorbut und Lues usw.) auf den Lichtmangel zurück, und zitiert eine alte Erklärung der Remissio matutina: Levato sole levatur ipse morbus.

Fesselt schon die Lektüre dieser zahlreichen interessanten, wenn auch nicht immer im Sinne der heutigen Wissenschaft gedeuteten Beobachtungen und Gedanken, so erregen die hygienischen und therapeutischen Darlegungen der angeführten Autoren unsere Bewunderung. Wir finden in diesen vor 130 Jahren erschienenen Publikationen die auf ein Ruhmesblatt der Göttinger Universität gehören, fast vollständig unseren modernen lichttherapeutischen Wirkungskreis empfohlen, unsere Indikationen, zu welchen wir mit Hilfe von Apparaten und Forschungsbehelfen kamen, von denen zu jener Zeit noch keine Spur vorhanden war.

Horn vertritt die Anschauung, daß durch den Lichtmangel contagiöse Krankheiten eine weit größere Bösartigkeit annehmen. Mit Eifer wendet er sich gegen die licht- und luftarmen dunklen Wohnräume, Aufenthaltsorte unter dem Deck von Schiffen, in Spitälern, Gefängnissen und Klöstern; gegen die engen Straßen mit zu hohen Häuser und zu kleinen Fenstern, welche den Gesundheitszustand ganzer Menschenklassen verschlechtern, und führt die hohe Mortalität in den Städten auf diese Übelstände zurück. Nach Ebermaier sind die mittleren Regionen der Gebirge die gesundheitlich nützlichsten, teils infolge der dort vorhandenen hohen Lichtintensität, teils wegen des hohen Sauerstoffgehaltes der dortigen Luft, bedingt durch den Einfluß des Lichtes auf die dort üppige Vegetation. In den höchsten Lagen sei die Luft wohl

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0191
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

frei von Dünsten und die Lichtintensität am größten, jedoch sei die Luft dort zu dünn und verhältnismäßig arm an Sauerstoff. In tieferen Schichten fänden sich wohl viele Vegetabilien, aber der Sauerstoffgehalt sei doch niedrig wegen der geringen Lichtintensität. Diese sei eine Folge der Absorption des Lichtes durch die in der Atmosphäre suspendierten Dünste, welche auch die Luft verschlechterten.

Wenn auch E. und H., indem sie dem Lichte eine so wichtige hygienische Bedeutung zuschrieben, vielfach den Spuren Hufelands und anderer hervorragender Ärzte ihrer Zeit folgten, gingen sie in der Empfehlung des Lichtes zur Heilung von Krankheiten sicherlich ihrer Zeit voran. Horn empfiehlt die Belichtung, und zwar ausdrücklich das volle Sonnenlicht bei allen Krankheiten, die in Schwäche und in zu geringer Erregung der Lebenskraft ihren Grund haben, insbesonders bei Skrofeln. Ebermaier erwähnt die 1776 erzielte Heilung alter Geschwüre, selbst eines Unterlippenkrebses mittels der durch ein Brennglas konzentrierten Sonnenstrahlen durch La Payre und berichtet, daß Le Comte bei Wiederholung dieser Versuche bemerkt habe, daß das Brennen hierbei weniger in Betracht komme, weil das Verfahren im Winter, wo die Sonne weniger brenne, bessere Resultate gebe als im Sommer (Hist. d. l. Soc. roy. d. med., 1776, Paris 1779, p. 298).

Da das Licht die Ausscheidungen steigert, empfehle es sich bei Gicht, Podagra und alten Rheumatismen. Es erscheine indiziert bei Hypochondrie und den sie begleitenden atonischen Zuständen des Magens und der Eingeweide, bei Alterserscheinungen und Schwindsucht. Auch die Rachitis, in welcher erst die Forschung der allerletzten Jahre ein so dankbares Objekt der Lichttherapie entdeckt zu haben glaubte, wird von Ebermaier in einem besonderen Kapitel bereits nachdrücklichst als gute Indikation angegeben. Auch bei manchen Psychosen scheine diese Behandlung in Betracht zu kommen. Hingegen warnt Horn vor der Anwendung der Lichtbehandlung bei allgemein vermehrter Reizbarkeit und Empfindlichkeit.

So findet man — wie Prof. Leopold Freund hervorhebt — in diesen verschollenen Publikationen ein großes wertvolles Material, das zu studieren reichlich lohnt.

Fr. W. Herschel entdeckt (1800) das infrarote Spektrum, J. W. Ritter (1801) die unsichtbaren ultravioletten Strahlen in ihrer Wirkung auf Chlorsilber und beobachtet zuerst eine antagonistische Wirkung der roten und violetten Strahlen.

In der Wende des 18. Jahrhunderts beschäftigte sich der berühmte englische Astronom Friedrich Wilhelm Herschel (geb. 1739 in Hannover, gest. 1822 in Slough bei Windsor) mit Untersuchungen über die ungleiche Verteilung der Wärme im prismatischen Sonnenspektrum und entdeckte hierbei die unsichtbaren infraroten Wärmestrahlen (Philosophical Transactions 1800, S. 2 und 255; auch Gilberts Analen, 1801, S. 137). Diese sehr richtige Beobachtung wurde damals anfänglich bestritten, gab aber unendlich viel Anregung zum weiteren Studium der spektralen Eigenschaften des Lichtes.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0192
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Andererseits entdeckte J. W. Ritter die ultravioletten Lichtstrahlen.

Johann Wilhelm Ritter (geb. 1776 in Samitz bei Haynau, gest. 1810 in München) kam im Alter von 15 Jahren als Apothekergehilfe nach Liegnitz, blieb daselbst 5 Jahre lang, lebte dann in Jena, Gotha und Weimar, machte wichtige Forschungen auf dem Gebiete des Galvanismus, bei denen er die galvanische Polarisation entdeckte und die Ladungssäule (Vorläufer des Akkumulators) erfand usw. Er beschäftigte sich nebenbei mit der Wünschelrute und wurde wegen seiner Beschäftigung mit dieser Sache stark verlästert. Bemerkenswert ist auch seine Schrift „Beweis, daß ein beständiger Galvanismus den Lebensprozeß im Thierreich begleitet (1798)". Für uns ist seine Entdeckung der ultravioletten Strahlen von besonderer Wichtigkeit.

J. W. Ritter veröffentlichte die Entdeckung der unsichtbaren ultravioletten chemischen Strahlen am 22. Februar 1801 zuerst in dem Intelligenzblatt der Erlanger Literaturzeitung 1801, Nr. 16 [1]). Als er Papier mit feuchtem, frischbereitetem Chlorsilber überstrich und in einem dunklen Zimmer das Sonnenspektrum darauf einwirken ließ, sah er, daß die Wirkung zuerst im Ultraviolett begann und dann erst sich gegen das Violett fortsetzte. Er entdeckte nicht nur die Zersetzung des Chlorsilbers im Ultraviolett, sondern beobachtete auch, daß Chlorsilberpapier, welches zuvor am zerstreuten Tageslichte ein wenig gedunkelt worden war, im violetten Ende des Spektrums dunkler, im roten aber heller werde, welche Beobachtung zuerst auf den Gegensatz der chemischen Wirkung des roten und violetten Lichtes hindeutet. Er fand, „daß die Schwärzung hinter dem Grün aufhört und daß die Lichtwirkung im Orange und Rot in wahre Oxydation des bereits reduzierten oder, was dasselbe ist, in die Retardation oder Aufhebung der Reduktion übergeht". Spektralviolett und Rot mittels eines Brennglases gemischt, reduziert das Chlorsilber, „was zeigt, daß die reduzierenden Strahlen im weißen Licht in weit größerer Menge zugegen sein müssen, als die oxydierenden". Daraus ergab sich die Einteilung der stärker und weniger brechbaren Strahlen des Spektrums in „reduzierende und oxydierende", die allerdings später bestritten wurde.

---

1) Ritter, „Versuche über das Sonnenlicht". Gilberts Annalen, 1801. VII. S. 527 (kurze Notiz), 1802. XII, S. 409. Sehr ausführlich auch in Landgrebes Werk „Über das Licht", S. 28 mitgeteilt.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0193
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Weitere Fortschritte der Photochemie. — Wollaston führt 1802 die Bezeichnung „chemische Strahlen" für das stärker brechbare Licht ein.

In demselben Jahre machte Leroux nochmals — wie es scheint, ohne von Abildgaards Publikation Kenntnis gehabt zu haben — die Angabe, daß eine mit rotem Quecksilberoxyd gefüllte Flasche an der dem Lichte zugekehrten Fläche durch Desoxydation geschwärzt werde [1]). Ganz zur selben Zeit veröffentlichte auch Robert Harup, welcher sich angeblich schon seit 1797 mit Studien über den Einfluß des Lichtes auf Quecksilberverbindungen beschäftigte, seine Resultate [2]), nämlich daß rotes Quecksilberoxyd und Kalomel beim Aussetzen an die Sonnenstrahlen reduziert werden, und daß diese Erscheinung auch in hermetisch verschlossenen Glasröhren vor sich gehe. Leroux und Harup müssen aber die Priorität ihrer Angabe an Abildgaard abtreten, der seine Arbeiten ein Jahr früher veröffentlichte [3]).

Im Jahre 1801 wurde von Christian Samuel Weiß ein nunmehr schon sehr selten gewordenes Büchlein, „Betrachtung eines merkwürdigen Gesetzes der Farbenänderung organischer Körper durch den Einfluß des Lichtes", herausgegeben (Leipzig 1801), worin er zeigt, daß die Farbenänderung, welche organische Stoffe im Lichte erleiden, entgegengesetzt jener sei, welche an unorganischen Körpern beobachtet werden [4]). Weiß stellt zunächst eine eigentümliche Ansicht über die Farben selbst auf: Er nimmt an, daß das Licht aus mehreren spezifisch voneinander verschiedenen Lichtgrundstoffen bestehe; ein farbiger Körper strahlt das Licht zurück, mit welchem er „keine chemische(!) Verwandtschaft" hat, z. B.: der rote Körper also das rote Licht, gegen welches er keine Verwandtschaft äußert, dagegen er alles übrige Licht einsaugt. Es führt somit Weiß alle rein optischen Farbenerscheinungen auf

---

1) Trommsdorff, Journal der Pharmacie 1801. IX, S. 164, aus Journ. de la Soc. de pharm. de Paris. III, 433.

2) London Medical Review and Magazine. Bd. V. 1801. Auch Nicholsons Journal of Natural Philosophy, Chemistry and the Arts. 1802. V, 545.

3) Dies ist hier ausdrücklich erwähnt, da Hunt wiederholt die Priorität gänzlich Harup zuschreibt und auch irrtümlich Boullay (1803) als den ersten nennt, welcher die Lichtempfindlichkeit des Kalomel gefunden habe, was gleichfalls irrtümlich ist.

4) Ich folge hier der Angabe Fiedlers (De lucis effectibus chemicis, 1785. S. 6), ohne sie mit dem zitierten Originalwerk von Weiß verglichen zu haben, da ich mir dieses nicht verschaffen konnte.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0194
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

chemische Verwandtschaften des Lichtes zurück und schießt somit bei der Aufstellung seiner chemischen Theorie des Lichtes weit über das Ziel. Eine Farbenänderung eines Körpers im Lichte betrachtet Weiß als eine Veränderung seiner chemischen Verwandtschaft gegen das frei einstrahlende Licht. „Wenn nun ein Körper dadurch, daß er dem Lichte ausgesetzt war, seine Verwandtschaft gegen den freien Lichtstoff ändert, so kann dies, wofern er dabei keine anderen Mischungsverhältnisse erlitt, als die des mehreren eingeprägten Lichtstoffes nach chemischen Gesetzen keine andere Veränderung sein, als die der mehreren Sättigung mit dem Lichtstoffe. Ein unorganischer Körper (ohne Lebenskraft) wird, wenn er durch das Licht nichts als eine Farbenänderung erleidet, notwendig weniger Verwandtschaft gegen das freie Licht äußern, nachdem er ihm eine Zeitlang ausgesetzt worden war, als vorher. Eine Folge davon ist, daß er mehr Licht als vorher reflektiert, d. h. seine Farbe heller wird, daß er verbleicht“ (Bleichen von Leinwand, Knochen usw.). „Ganz anders ist es in der lebenden organischen Natur“; die Gesetze sind entgegengesetzt der toten Materie. Durch den Einfluß des Lichtes wird die Verwandtschaft hier vermehrt: „Je mehr der lebende Körper des Tier- oder Pflanzenreiches dem Lichte ausgesetzt ist, desto dunkler wird seine Farbe, desto mehr Lichtstoff vermag er einzusaugen.“ „Das Licht wirkt wie ein Reiz auf die Lebenskraft der Organismen und die Folge davon ist, daß die Sekretion des Pigmentes auf der Oberfläche verändert wird. Das Pigment erhält eine besondere Mischung, so daß seine Verwandtschaft gegen den freien Lichtstoff vermehrt wird.“ „Dieser Reiz kann mechanisch sein“ — einerlei ob nach Newtons oder Eulers System —: immer wird der erleuchtete Körper gestoßen werden. Es kann das Licht aber auch als chemischer Reiz auf den lebenden Organismus einwirken, da sich der Lichtstoff auch mit der belebten Materie verbinden kann.

Ich habe diese Ansichten von Weiß etwas ausführlicher wiedergegeben, weil man den Geist der Theorien der damaligen Zeit hieran vortrefflich erkennt. Wir finden einerseits die Ansicht festgehalten von der „Lichtmaterie“, welche sich chemisch verbinden oder trennen kann und die sogar als eine zusammengesetzte Materie erklärt wird; andererseits finden wir in merkwürdiger Vorahnung späterer Ergebnisse der Wissenschaft die Anschauung vertreten, daß das Licht sowohl mechanisch als chemisch wirken könne. Die starre Sonderung, mit welcher die damaligen Gelehrten die tote Materie vom

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0195
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

lebenden Organismus behandelt wissen wollten, die Theorie der „Lebenskraft", welche alle chemischen Gesetze der Materie aufhebe oder verkehre, kommt auch in der Theorie von Weiß zum prägnanten Ausdruck.

Von Interesse erscheint die ebenfalls im Jahre 1801 von Desmortiers gemachte Entdeckung[1]), daß Berlinerblau im Lichte bei Luftabschluß (nämlich mit Nußöl angerührt und mit Wasser bedeckt) die Farbe verliert und weiß wird, an der Luft aber sofort wieder die blaue Farbe annimmt[2]). Er stellte folgende Schlüsse auf: 1. Die Entfärbung rührt von keiner Zersetzung des Öles, sondern von einer Veränderung der Oberflächen her, die durch das Niedersinken der Masse und das Erlöschen der Lichtkügelchen in den feinen Blättchen und Zwischenräumen der Farbensubstanz bewirkt werde. 2. Zur Wiederherstellung der Farbe wird weder die Luft, noch irgend einer ihrer Bestandteile oder eine fremde Beimischung derselben erfordert; sie erfolgt ebensogut im luftleeren Raume. 3. Wärme ohne Licht hindert sie und zerstört sogar ihre Farbe. Eine bloße innere Bewegung ihrer Teile, wie sie auch bewirkt werden mag, stellt die Farbe nach der Stärke des Lichtes und der Bewegung schneller oder langsamer wieder her. Diese Entdeckung wird meistens Chevreul (1849) zugeschrieben, während Desmortiers diese Angabe schon 48 Jahre früher machte.

Scheldracke reinigte die fetten Öle (Leinöl, Nußöl, Mohnöl) von ihrem Schleime durch Einwirkung des Sonnenlichtes, welchem er sie in Bouteillen aussetzte[3]).

Kurze Zeit nach J. W. Ritters Publikation (s. S. 169) teilte W. H. Wollaston (1802) bezüglich der chemisch wirksamen Strahlen des Sonnenspektrums mit, daß, ähnlich wie (nach F. W. Herschel) unsichtbare wärmeerregende Strahlen jenseits des Rot vorkommen, auch jenseits des Violett unsichtbare Strahlen von anderer Art vorhanden sind, welche sich durch ihre chemische Wirksamkeit

---

1) Desmortiers, „Recherches sur la décoloration spontanée du bleu de Prusse", Paris 1801. Gilberts Annalen. X, S. 363. Scherer, Journal der Chemie. X, S. 114.

2) Desmortiers schrieb auch das neuerliche Blauwerden einer Lichtwirkung zu.

3) Das Neueste und Nützlichste der Chemie, Fabrikwissenschaft, Apothekerkunst usw. 1801. IV, 135. Die Originalabhandlung ist mir unbekannt, da das zitierte, ganz schlecht redigierte Journal in bezug auf Quellenangaben höchst leichtfertig vorging.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0196
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

auf Chlorsilber auszeichnen[1]). Er nannte damals zuerst die brechbarsten Strahlen des Spektrums die „chemischen Strahlen" — welche Bezeichnung ihnen später blieb — und hielt an dieser Bezeichnung mit Nachdruck fest[2]), namentlich deshalb, weil er mit Ritters Einteilung in oxydierende und reduzierende Strahlen nicht einverstanden war. Es war nämlich Wollaston schon 1802 bekannt, daß das Guajakharz von den violetten Strahlen lebhaft affiziert wird, und zwar hierbei eine Oxydation erleidet, während nach Ritter den violetten Strahlen nur eine reduzierende Wirkung zukommen sollte. Seine damaligen Angaben sind jedoch im übrigen bei weitem nicht so eingehend wie jene Ritters und erst mehrere Jahre später trat Wollaston mit näheren Details hervor.

William Hyde Wollaston (geb. 1766, gest. 1822) war ein hervorragender englischer Chemiker und Physiker. Er studierte Medizin in Cambridge, wurde Arzt, ging nach London, gab 1800 die Medizin auf und widmete sich mit großem Erfolge der Chemie und Physik. Seine Entdeckungen waren nicht nur für die Wissenschaft, sondern auch für Gewerbe und Künste wichtig. So fand er die Hämmerbarkeit des Platins, entdeckte die im Platinerz enthaltenen Elemente Palladium und Rhodium, arbeitete auf dem Gebiete des Galvanismus, vervollkommnete das Mikroskop, die „Camera lucida", erfand eine verbesserte und nach ihm benannte Linsenform, einen achromatischen Meniskus (12. Juli 1812), dessen konkave Seite dem Objekt zugekehrt wurde und sehr vorteilhaft war, weshalb sowohl Niépce als Daguerre sich dieser vom Pariser Optiker Chevalier ausgeführten Linsenform bedienten (s. S. 330; ferner Eder, Phot. Objektive, dieses Handbuches I, 4., 1911).

Wollaston hatte auch zuerst die dunklen Linien im Sonnenspektrum beobachtet, welche später Fraunhofer genauer feststellte.

Nach langjährigen, ungemein mühsamen Versuchen, die Brechung und Zerstreuung ihm vorliegender Glasprismen genau zu messen, verwandte nämlich Fraunhofer in der glücklichsten Weise wohl 1814/15 die über ein Dutzend Jahre vorher von W. H. Wollaston zuerst beobachteten dunklen Linien des Sonnenspektrums zu genauer Feststellung der Brech- und Zerstreuungszahlen der Prismen,

1) Wollaston, „A method of examining refractive and dispersive powers by prismatic reflection." Philosophical Transact. 1802. S. 379. Gilberts Annalen. XXXI, S. 416 und XXXIX, S. 291.

2) Gilberts Annalen der Physik, 1811. XXIX, 291.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0197
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

ohne dabei an eine umständliche, besonders genau zu wiederholende Versuchsanordnung gebunden zu sein. Diese vollkommene Lösung der Messungsfrage — ihre Bedeutung wurde von der wissenschaftlichen Optik stillschweigend dadurch anerkannt, daß diese Linien überall nicht nach ihrem ersten Beobachter, sondern nach ihrem Verwerter als „Fraunhofersche Linien" benannt wurden — nutzte Fraunhofer in einer doppelten Weise aus (M. v. Rohr).

Angeregt durch Rumfords Angaben, „das Licht bewirke nur durch Erwärmung einen chemischen Effekt", stellte Harup im Jahre 1802[1]) Versuche mit Quecksilbersalzen an und überzeugte sich, daß das Sonnenlicht die Schwärzung des Quecksilberoxyds bewirke, sobald letzteres sich in durchsichtigen Glasgefäßen, nicht aber, wenn es sich in undurchsichtigen Gefäßen befindet. Ferner fand er, daß bei Luftzutritt und Gegenwart von Feuchtigkeit die Veränderung des Quecksilberoxydes im Lichte nicht wesentlich beschleunigt werde und daß das Licht (entgegen der Wärme) immer nur an der Oberfläche wirke. Zur weiteren Aufklärung der Rumfordschen Behauptung versuchte er Minium und Bleizucker (sowohl für sich allein als mit Kohle gemischt) im Lichte zu reduzieren, aber ohne Erfolg, woraus er schloß, daß dem Lichte eine spezifische Wirkung, die verschieden von der der Wärme ist, zukommt.

Die Lunar Society in London an der Wende des 18. Jahrhunderts und Thomas Wedgwood.

Die Mitteilung, daß die Photographie angeblich bereits am Ende des 18. Jahrhunderts (um das Jahr 1791) durch Watt und dessen Mitarbeiter Boulton erfunden worden sein soll, machte im Jahre 1863 viel Aufsehen. Man hatte sich erinnert, daß zu dieser Zeit in Birmingham eine Gesellschaft bestand, welche sich „Lunatic Society" oder „Lunar Society" nannte und deren Mitglieder auch Wedgwood, Watt, Priestley u.a. waren (Kreutzers Zeitschr. f. Photogr. 1863, Bd. 7, S. 129; Phot. News. 1863; Bull. Soc. franc. d Phot. 1864, 13, 81.) Die „Birmingham Daily-Post" brachte am 16. Juli 1863 die Nachricht, daß man daselbst Photographien von dem Fabriksorte Soso gefunden habe, welche die Gebäude in dem Zustande am Ende des 18. Jahrhunderts darstellten. Es war von vornherein unwahrscheinlich, daß diese Nachricht sich bestätigen

1) Nicholsons „A Journal of Natural Philosophy, Chemistry and the Arts", 1802. V, 245.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0198
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

würde, weil tatsächlich Wedgwood (s. S. 178) noch im Jahre 1802 das Fixieren der photographischen Bilder nicht kannte; auch konnte James Watt von einem photographischen Kopierprozeß nicht viel gewußt haben, sonst hätte er bei einer ungefähr um das Jahr 1802 beschriebenen Methode, Briefe zu kopieren (s. Das Neueste und Nützlichste usw. 1802, V, 124) nicht ausschließlich den gewöhnlichen Weg mit Kopiertinte angegeben. In der Tat stellten sich nachher die angeblich sehr alten Bilder als Daguerrotypien und Talbottypien späteren Ursprungs heraus.

Diese Nachricht entsprang einem kuriosen Mißverständnis, das auf einer Unkenntnis der Verhältnisse dieser „Lunatic Society" beruhte. Diese englische Gesellschaft hatte mit Studien über Licht oder photographische Verfahren nicht das geringste zu tun, sondern bestand aus einer kleinen, aber auserlesenen Zahl von hervorragenden Naturforschern und Technikern[1]); die „Lunar Society" leitete ihren Namen davon her, daß ihre Zusammenkünfte an jenem Montag eines jeden Monats stattfanden, der auf den Vollmond folgte, „um die Annehmlichkeit zu genießen, bei Licht nach Hause zu gehen". Die Gesellschaft bestand jeweils aus 8 bis 10 Mitgliedern; es ist nicht uninteressant, im nachstehenden einige Mitglieder anzuführen: Josiah Wedgwood (Keramiker), Reverend Joseph Priestley, der berühmte Gasanalytiker; James Watt, bekannt durch die Erfindung der Dampfmaschine; Matthew Boulton, der Mitarbeiter Watts; Dr. Erasmus Darwin, der Großvater Charles Darwins; William Murdoch, der Erfinder der Steinkohlengasbeleuchtung und Finanzier der Arbeiten Watts und Boultons; William Herschel, der Begründer der Stellarastronomie.

In der Familie Josiah Wedgwood interessierte sich der junge Thomas Wedgwood für die wissenschaftlichen Diskussionen bei den Sitzungen der „Lunar Society", die im Hause des bekannten englischen Keramikers Josiah Wedgwood (geb. 1730, gest. 1795 in Etruria in England) stattfanden.

Im Hause des Josiah Wedgwood mag wohl auch über die chemischen Wirkungen des Lichtes gesprochen worden sein, weil dem Chemiker Priestley sicherlich die Versuche Schulzes u. a. bekannt waren, denn er erwähnt sie in seinem Werke „History

---

1) S. Charles R. Gibson in „Die Photographische Wissenschaft und Praxis". Deutsche Übersetzung von A. Hay. Leipzig-Wien 1929. S. 10.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0199
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

and present state of discoveries relating to vision, light and colours" (1772).

Dazu kamen, daß sich, wie früher erwähnt (S. 125), die Notizbücher Lewis über Schwärzung des Silbernitrates auf Leder usw. im Lichte, die sich im Besitze der Familie Wedgwood befanden und schließlich war der ehemalige Assistent des Dr. Lewis der Erzieher und Lehrer des Thomas Wedgwood, dem Sohne des Josiah. Man sieht, daß ein deutliches Band zwischen den Arbeiten Schulzes und denen Thomas Wedgwoods besteht (Gibson a. a. O.). Es ist anzunehmen, daß Thomas Wedgwood seine photographischen Versuche begann, als er etwa 19 Jahre zählte (1790); wir werden später davon berichten. Manche Forscher vermuten, sein Vater, Josiah Wedgwood, habe sich selbst mit diesen photographischen Versuchen beschäftigt; dagegen spricht der Umstand, daß dieser 1795, also 7 Jahre vor Veröffentlichung der genannten Arbeit durch seinen Sohn Thomas, starb.

Im Jahre 1802 veröffentlicht Thomas Wedgwood die von ihm erfundene Methode: Zeichnungen auf Glas mittels Silbernitrat oder Chlorsilber zu vervielfältigen. Er erzeugte im Sonnenlicht photographisch Profile als Schattenbilder. — Davy gibt im selben Jahre die Methode der Herstellung vergrößerter photograpischer Bilder mittels des Sonnenmikroskopes bekannt.

Thomas Wedgwood (geb. 1771, gest. 1805), der vierte Sohn des Keramikers Josiah Wedgwood, war von Jugend an schwächlich veranlagt und kränklich. Er reiste viel, befaßte sich mit verschiedenen wissenschaftlichen Untersuchungen und überraschte die gelehrte Welt im Jahre 1802 durch seine Publikation, die später so wichtig für die Geschichte der Photographie wurde.

Ein Stammbaum der Familie Wedgwood findet sich in dem Werke von R. B. Litchfield: „Tom Wedgwood, the first Photographer an account of his life, his discovery and his friendship with Samuel Taylor Coleridge including the Letters of Coleridge to the Wedgwoods", London, Duckworth and Co. 1903 (mit einem Porträt Tom Wedgwoods) [1]).

1) Die Abhandlung Wedgwoods und Davys erschien in deutscher Sprache erst im Jahre 1803 in Gilberts Annalen XIII. S. 113. In fast allen deutschen Büchern wird die Zeit der Veröffentlichung von Wedgwoods Methode irrtümlich

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0200
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Im Jahre 1802 übergab Tom Wedgwood gemeinsam mit Humphry Davy die Abhandlung „An account of a methode of Coping paintings upon Glass and of macking profiles bei agency of light upon nitrate of silver", invented by T. Wedgwood, Esq., with observations by H. Davy (Journal of the Royal Institution London, I, S. 170). Tom Wedgwood war damals 29 Jahre, Davy[1]) erst etwa 23 Jahre alt. Die Porträte Tom Wedgwood und Davys zeigen die Abb. 26 und 27.

Sehr häufig schreibt man die Erfindung gemeinsam Wedgwood und Davy zu, während doch Wedgwood allein die Erfindung der Herstellung von photographischen Kopien nach Zeichnungen auf Glas und von Schattenbildern (Silhouetten) im Sonnenlicht auf Silbernitratpapier zukommt. Wir geben die deutsche Übersetzung des Titels um dies ganz klar zu machen:

„Bericht über eine Methode zur Nachbildung von Darstellungen auf Glas und zur Herstellung von Silhouetten durch die Einwirkung von Licht auf Silbernitrat. Erfunden von Th. Wedgwood, mit Bemerkungen v. H. Davy (Juni 1802)".

Im Nachstehenden folgt der wesentliche Inhalt dieses Dokumentes:

Sir Humphry Davy beginnt mit folgenden Worten:

„Weißes Papier oder weißes Leder, das mit Silbernitratlösung befeuchtet ist, erleiden keine Veränderung, wenn sie in einem dunklen Raum aufbewahrt werden; sowie man sie aber dem Tageslicht aussetzt, verändern sie rasch ihre Farbe, die alle Schattierungen von grau bis braun durchläuft und schließlich fast schwarz wird. Die Veränderung der Farbe vollzieht sich mit einer der Lichtintensität proportionalen Schnelligkeit. Unter der Wirkung des direkten Sonnenlichtes genügen 2 oder 3 Minuten, um den vollen Effekt zu erzielen; im Schatten dauert es mehrere Stunden und das durch mehrere Lagen von verschieden gefärbten Gläsern gedrungene Licht wirkt mit dem Grade der verschiedenen Intensitäten. Man hat gefunden, daß die roten Strahlen oder das gewöhnliche Licht, welches rotes Glas durchläßt, recht wenig wirken; das gelbe und grüne Licht sind mehr

auf das Jahr 1803 verlegt, da in der deutschen Übersetzung nicht vermerkt war, daß das englische Original bereits im Jahre 1802 erschienen war. — Vgl. ferner Meteyon „Wedgwood and his works" 1874; ferner E. Mehegard, „Memorials of Wedgwood" 1870; Smiler: Josiah Wedgwood. 1894.

1) Die Biographie Davys siehe Thorpe, Humphry Davy, Poet and Philosopher. Cassel & Co. Lim. London 1901 und A. Bauer, Humphry Davy (1778—1829), Vortrag im Ver. zur Verbr. naturw. Kenntnisse (44. Jahrg. Heft 5. 1904) in Wien.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0201
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

wirksam, aber das blaue oder violette Licht bewirkt die kräftigste Veränderung. (Hierzu macht H. Davy die Notiz, daß früher ähnliche Beobachtungen von Scheele gemacht wurden und diese durch Senebier bestätigt wurden, s. S. 138, wobei Davy die Bücher Senebiers zitiert.)

„Diese Betrachtungen machen eine Methode verständlich durch welche die Linien und die Schatten von Gemälden (Zeichnungen auf Glas reproduziert werden können, oder durch welche man Profilzeichnungen mittelst der Wirkungen des Lichtes erhalten kann. Wenn eine weiße Fläche mit einer Lösung von Silbernitrat bedeckt ist, und hinter einer Zeichnung auf Glas dem Sonnenlichte ausgesetzt wird, so bewirken die durchgelassenen Strahlen eine Färbung der Fläche in Braun und Schwarz differierend mit der Intensität entsprechend den Schatten der Zeichnung (des Gemäldes), wobei dort wo das Licht frei einfällt, die Farbe des Silbernitrates das Maximum der Intensität erreicht. Wenn der Schatten einer Figur auf eine präparierte Fläche fällt, so bleibt jene Partie weiß, die beschattet ist, während die anderen Partien sich rasch schwärzen."

Um Gemälde auf Glas zu kopieren, soll die Silberlösung auf Leder aufgetragen werden, denn in diesem Falle erfolgt der Lichteindruck rascher als auf gesilbertem Papier. Wenn einmal die Schwärzung auf Leder oder Papier eingetreten ist, so kann sie weder durch Wasser noch durch Seife entfernt werden und besitzt große Beständigkeit.

Solche Kopien müssen in der Dunkelheit aufbewahrt werden. Man kann sie mit Sorgfalt im Schatten betrachten, aber dies darf nicht länger als einige Minuten dauern. Beim Licht einer Kerze oder dem von gewöhnlichen Öllampen verändern sich diese Kopien nicht.

Die Versuche, die bisher unternommen wurden, die weißen Partien der Kopien zu erhalten, (die Färbung durch Licht zu verhindern) hatten keinen Erfolg; wenn man die Bilder mit einer Schicht eines guten Firniß überzieht, wird die Färbung im Lichte nicht aufgehalten. Wenn man die Kopien wiederholt wäscht bleiben immer Reste von Silbernitrat in den weißen Stellen des Leders oder Papiers, die sich nachträglich beim Aussetzen an das Sonnenlicht schwärzen.

Diese Methode kann vielfach angewendet werden:

„Man kann sie anwenden, um die Zeichnung von teilweise undurchsichtigen und teilweise transparenten Gegenständen zu kopieren. Die holzigen Fasern von Blättern, die Flügel von Insekten können auf diese Weise vollkommen dargestellt werden. . ."

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0202
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Der endgültige Zweck Wedgwoods bei seinen Untersuchungen über diesen Gegenstand war — so schreibt Davy in seinem Berichte — photographische Bilder mittels der Camera obscura zu erhalten. Die Kamerabilder wurden aber zu schwach befunden, um in einer mäßigen Zeit eine Wirkung auf das Silbernitrat hervorzubringen. Zu diesem Zwecke benutzte er (Wedgwood) das Silbernitrat, welches ihm von einem seiner Freunde[1]) als eine sehr lichtempfindliche Substanz mitgeteilt worden war; aber seine zahlreichen Versuche hatten keinen Erfolg. Aber in weiterer Verfolgung dieser Untersuchungen fand ich (H. Davy!), daß die Bilder sehr kleiner Gegenstände, erzeugt mittels des Sonnenmikroskopes, ohne Schwierigkeiten kopiert werden können. Dies ist ohne Zweifel eine nützliche Anwendung dieser Methode. Man muß aber das Papier in einem kleinen Abstand von der Linse anbringen."

„In dieser Hinsicht habe ich (Davy) gefunden, daß das beste Verhältnis die Lösung von einem Teil Silbernitrat in zehn Teilen Wasser ist. In diesem Falle ist die Menge des Silbersalzes auf dem Leder oder Papier genügend, um dieses empfänglich zu machen für die Schwärzung, ohne daß die Textur beeinträchtigt wird.

Vergleicht man die Wirkung des Lichtes auf Chlorsilber mit der auf Silbernitrat, so erscheint es klar, daß das erste viel lichtempfindlicher ist und man sieht, daß beide in feuchtem Zustande lichtempfindlicher sind als im trockenen Zustande, was bereits seit langer Zeit bekannt ist. Ferner geht die Farbe des feuchten Chlorsilbers auf Papier allmählich von Weiß in Violett über, während unter den gleichen Umständen das Silbernitrat nicht verändert wird; aber das Silbernitrat besitzt, zufolge seiner Löslichkeit im Wasser einen Vorteil über das Chlorsilber."

„Das Leder und Papier kann ohne Schwierigkeit mit Chlorsilber überzogen werden, sei es durch Eintauchen in eine Suspension in Wasser, und Verteilung auf der Schicht, sei es durch Befeuchten des Papieres mit Silbernitratlösung und dann durch Eintauchen in sehr verdünnte Salzsäure. Man bedient sich hierbei eines Pinsels oder einer Bürste . . ." H. Davy bemerkt am Schlusse seines Berichtes, daß er demnächst in einer der nächsten Nummern, der oben erwähnten Zeitschrift, auf diesen Gegenstand zurückkommen werde; aber es folgte keine wie immer geartete Mitteilung hierüber, weder von Thomas Wedgwood noch von H. Davy.

1) Es ist dies augenscheinlich der auf Seite 25 erwähnte Assistent des Dr. Lewis, namens Chisholm.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0203
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Die wesentliche Bedeutung der Leistungen Wedgwoods liegt darin, daß er als erster die Möglichkeit ins Auge faßte, ein permanentes Bild mit Hilfe der Camera obscura zu gewinnen; aber seine Bestrebungen blieben erfolglos.

Humphry Davy (geb. am 17. Dez. 1778 in Penzance [Cornwall], gest. am 29. Mai 1829 in Genf) war 1820 bis 1827 Präsident der Royal Society in London. Er ist der Begründer der Elektro-Chemie, Entdecker des Kaliums, des Natriums, der Erdalkalimetalle, des Magnesiums und des Bor. Er entdeckte 1810, daß das Chlor ein Element und die Salzsäure eine Verbindung von Chlorwasserstoff sei, und studierte die Lichtreaktion des Chlors mit Wasserstoff und Kohlenoxyd (s. später). Als Erfinder der nach ihm genannten Sicherheitslampe ist er in weitesten Kreisen bekannt. Für die Geschichte der Photographie ist die Erstherstellung des Jodsilbers durch Davy und die Erkenntnis seiner Lichtempfindlichkeit (1814) von besonderem Interesse, weil Daguerre und Niépce mit Jodsilber arbeiteten und Talbot im Jahre 1834 Kenntnis von dieser Entdeckung Davy's erhielt, wie er selbst in seinem Buche „Pencil of nature" (1844) erzählte (s. später).

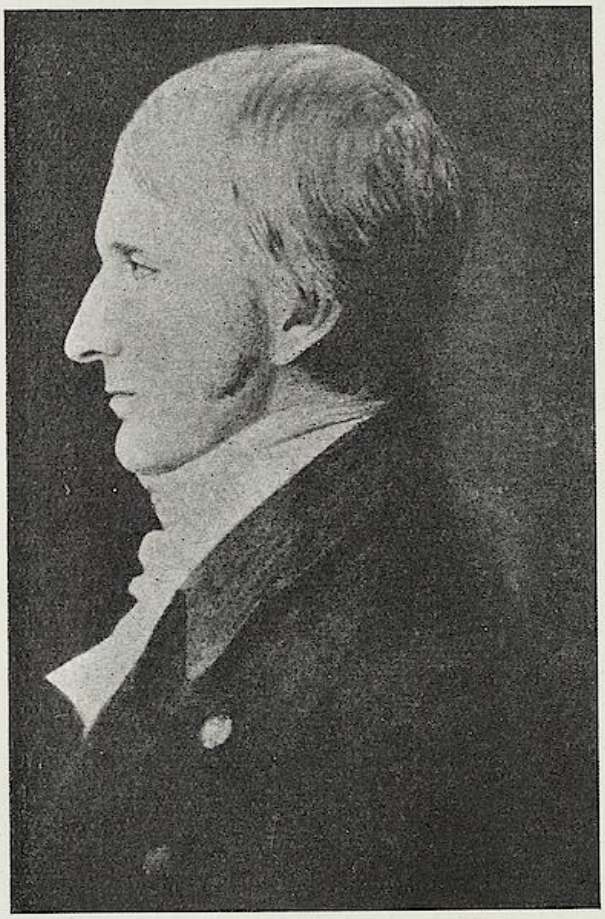


Abb. 26 Tom Wedgwood (* 1771, † 1805).

Das unsterbliche Verdienst Thomas Wedgwoods ist seine Erfindung der Methode, Zeichnungen auf Glas, auf Silbernitrat- oder Chlorsilber-Papier zu vervielfältigen, daß er der erste Photograph der Welt war und daß er Schattenbilder im Sonnenlichte auf Papier kopierte. Davy gab im Jahre 1802 zuerst die Herstellung von vergrößerten Bildern mittels des Sonnenmikroskopes an. In dieser Publikation findet man auch zuerst die Herstellung von Chlorsilber-

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0204
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

papier durch nacheinander folgendes Auftragen von Silbernitratlösung und einem Chlorid auf Leder oder Papier angegeben, was der Ausgangspunkt der späteren Methode Talbots war. Allerdings fanden weder Wedgwood noch Davy ein Mittel, diese Lichtbilder auf gesilbertem Papier zu fixieren, und es wurden wohl keine ernstlichen Versuche von den Genannten in dieser Richtung unternommen. Thomas Wedgwoods übler Gesundheitszustand scheint ihn wohl an weiteren Arbeiten gehindert zu haben, denn er ließ niemals etwas darüber verlauten und starb schon drei Jahre nach der Veröffentlichung seiner bahnbrechenden Publikation. Der berühmte Humphry Davy scheint sich gar nicht mehr um diese Sache gekümmert zu haben, sondern war durch seine, für die Entwicklung der Chemie so außerordentlich wichtigen elektrochemischen Experimente und Entdeckungen von dem photographischen Gebiete ganz abgezogen worden. Hätte der geniale Davy Interesse an der Fixierung der Silberbilder genommen, so hätte er den Anknüpfungspunkt sicher in der von ihm selbst zitierten Publikation Scheeles gefunden (s. S. 132), wo doch klar und deutlich erwähnt ist, daß Ammoniak das Chlorsilber aus dem im Lichte geschwärzten Photochlorid herauslöst und das schwarze metallische, durch Lichtwirkung entstandene Silber, zurückläßt. Hiermit wäre ein brauchbares Fixationsmittel gefunden gewesen, jedoch achtete damals Niemand darauf.

Abb. 27. Humphrey Davy (* 1778, † 1829). Nach einem Stahlstich von C. Preisel nach H. Howards Gemälde.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0205
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Die Publikationen Wedgwoods und Davys aus dem Jahre 1802 gerieten allmählich in Vergessenheit. Erst 37 Jahre später wurden sie von Arago in dem der französischen Akademie in Paris vorgelegtem Berichte über die Daguerreotypie 1839 hervorgezogen; damals wurden die beiden Engländer als die Erfinder der Photographie proklamiert.

Man kann aber als unbefangener Geschichtsschreiber den beiden Männern, trotz aller Anerkennung ihrer enormen Verdienste die Priorität der ersten Erfindung der Photographie nicht zuerkennen und muß sie in die Reihe jener Forscher auf dem Gebiete der Photochemie stellen, welche nach mehr oder weniger eingehendem Vorstudium schon bekannte Tatsachen in einer vielleicht neuen Richtung weiter ausbildeten [1]).

Die Lichtempfindlichkeit des kreidehaltigen Silbernitrates hatte Schulze (1727), die des Chlorsilbers Beccarius (1757) entdeckt. Hellot hatte die Veränderung des mit Silbernitrat imprägnierten Papieres (1737), Scheele die des mit Chlorsilber bestrichenen Papieres kennen gelehrt (1777). Senebier (1782) hatte nach seinem Vorgänger Scheele den Unterschied in der Wirkung farbigen Lichtes fortgesetzt. Schulze und Beccarius haben gezeigt, daß man durch aufgelegte Schablonen aus undurchsichtigen Stoffen, Schriften und Zeichnungen auf Chlorsilber im Lichte kopieren kann und Wedgwood fand, daß zu solchen Kopien sich auch Blätter und Zeichnungen auf Glas eignen, während Davy mikroskopische Objekte in ein Sonnenmikroskop einschaltete und auf das lichtempfindliche Papier in einiger Distanz projizierte und damit die Photo-

1) R. B. Lichtfield widmet dem Tom Wedgwood ein ganzes Buch, worin dieser als erster Photograph gefeiert wird („Tom Wedgwood, the first Photographer." — London 1903. — Lichtfield bespricht die von Eder zuerst gegebene Schilderung der Versuche Schulzes (s. S. 103) und meint, daß die damaligen unvollkommenen Versuche nicht so weitgehend seien, um als Photographie bezeichnet werden zu können. Er bemüht sich, das Verdienst der Erfindung der Photographie Wedgwood und Davy zuzuerkennen. (Dazu bemerkt Eder in der 3. Auflage dieser „Geschichte", S. 104, daß Schulze allerdings die Fixierung nicht kannte, aber auch Wedgwood und Davy kannten sie nicht, trotzdem wurden diese von verschiedenen Autoren stets als erste Erfinder der (noch nicht fixierenden) Photographie genannt; diese Priorität müssen beide Letzteren nunmehr nach Eders historischen Forschungen an Schulze abtreten und diesem den Ruhm der ersten Herstellung einer Photographie lassen, während die Priorität der Erfindung der oben erwähnten photographischen Lichtbilder auf gesilbertem Papier, von Silhouetten, von Bildern des Sonnenmikroskopes unzweifelhaft Wedgwood und Davy gebührt [Eder].)

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0206
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

graphie projizierter Bilder sowie die Vergrößerungs-Photographie 1802 erfand.

Die Verwendung der Lichtempfindlichkeit des Silbersalz-Papieres zum Kopieren von Blättern, Schattenrissen und Glasgemälden und die Idee des Kopierens der Bilder in der Kamera durch Wedgwood ist genial, er konnte diese Idee aber nicht realisieren. Trotzdem sind dies und die Abbildung der Vergrößerungen des Sonnenmikroskopes durch Davy die Verdienste, für welche wir ihnen eine dankbare Erinnerung bewahren.

Es darf auch nicht verschwiegen werden, daß Wedgwood und Davy die wichtige Entdeckung des alten Scheele, nämlich daß sich weißes Chlorsilber in Ammoniak gänzlich löst, im Lichte geschwärztes aber einen schwarzen Rückstand von Silber hinterläßt, vergessen hatten oder sie nicht kannten, was bei der großen Verbreitung der Schriften Scheeles (von welchen ja auch eine englische Ausgabe vorlag) nicht genug wundernehmen kann. Dadurch wäre ein Fixiermittel der Chlorsilberbilder gegeben gewesen, welches Davy ausdrücklich als nicht aufgefunden bezeichnete. Diese Vernachlässigung der Arbeiten seines Vorgängers von Seite Davys zog schwere Folgen für die Entwicklung der Photographie nach sich. Die offen eingestandenen Mißerfolge Davys, die Anzeige, daß er sich mit der Frage der Fixierung der Lichtbilder eingehender beschäftigen wolle und der Mangel irgend welcher Resultate solcher Versuche, schreckten die Zeitgenossen ab, sich an der Lösung einer Aufgabe zu versuchen, an welcher eine wissenschaftliche Größe ersten Ranges, wie Davy, gescheitert war; und so vergingen viele Jahre, bis die Fixierung der Silberbilder aufgefunden wurde.

Die Silhouetten des Physikers Charles.

In Aragos erstem Bericht über die Daguerreotypie, die er der französischen Akademie der Wissenschaften in Paris am 19. August 1838 vorlegte, findet sich die Angabe, daß in den ersten Jahren des 19. Jahrhunderts die ersten Spuren der Kunst, Lichtbilder als Silhouetten auf lichtempfindlichem Papier herzustellen, gefunden werden. „Um diese Zeit", fährt Arago fort, bediente sich unser Landsmann Charles bei seinen Vorlesungen eines grundierten Papieres, um mit Hilfe des Sonnenlichtes Silhouetten zu erhalten. Charles ist gestorben, ohne das angewandte Präparat zu beschreiben, und da der Geschichtsschreiber der Wissenschaft sich nur auf gedruckte authentische Dokumente stützen darf, so muß man billigerweise die ersten Grundlagen der neuen Kunst auf Wedgwood ... zurückführen." — Gegen eine Erwähnung Charles in diesem Zusammenhange muß man Einspruch erheben, weil man nirgends die Jahreszahl auffinden konnte, in die das Experiment Charles fällt. Charles hielt viele Jahre lang Privatvorlesungen über Experimentalphysik in Paris und starb

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0207
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

erst 1823 (Poggendorfs biographisch-literarisches Handwörterbuch 1862. L. I. 421). Leider faßte Arago seine Angabe derart unbestimmt, daß man unwillkürlich zur Meinung verleitet wird, Charles habe schon vor Wedgwood seine Silhouetten photographiert; zum mindesten bleibt man über den Zeitpunkt der Experimente völlig im Unklaren. Allerdings sagt Gaston Tissandier in seinem „Les merveilles de la Photographie" (Paris 1874, S. 15), daß Professor Charles „um das Jahr 1780" die Camera obscura zu rudimentären Photographien verwendet habe, indem er Silhouetten von Personen auf mit Chlorsilber bestrichenes Papier fallen ließ. Tissandier gibt sogar eine Abbildung (a. a. O. S. 14), um zu demonstrieren, wie

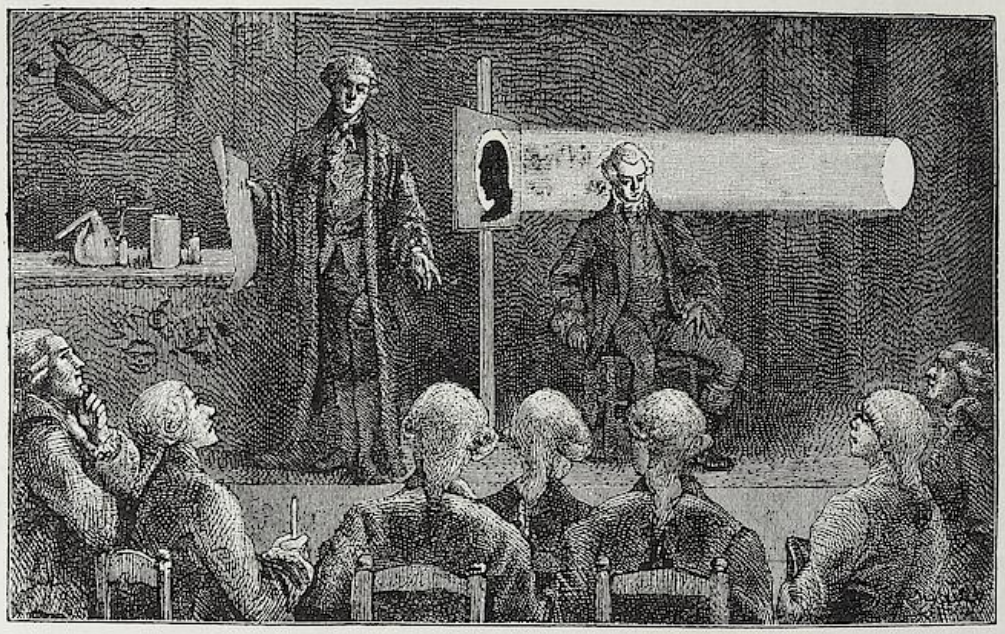


Abb. 28. Angebliche Versuchsanordnung Charles (1780) zum Kopieren von Silhouetten auf Chlorsilberpapier im Sonnenlicht.

dieser Vorgang sich vielleicht abgespielt haben mag, welche Illustration wir (Abb. 28) reproduzieren. Es sei aber ausdrücklich erwähnt, daß diese Abbildung der Phantasie Tissandiers entstammt und daß die angebliche Jahreszahl dieser Charlesschen Demonstrationen (1780) von Tissandier nirgends durch eine Quellenangabe gestützt ist und wohl ebenso der Phantasie dieses Autors entstammt, wie die beigegebene Abbildung. Ich stelle dagegen folgende Vermutung auf: Charles hat ganz einfach Wedgwoods Abhandlung gelesen, sich danach gerichtet und daraus „in den ersten Jahren des XIX. Jahrhunderts" ein Vorlesungsexperiment gemacht. Mit dieser einfachen Annahme schwindet sofort alles Geheimnisvolle an dem Vorgange Charles', dessen Eigenschaften als Mitglied und Bibliothekar der Pariser Akademie der Wissenschaften die Annahme der Geheimniskrämerei ausschließt.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0208
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

SECHZEHNTES KAPITEL.

STUDIEN VON SAGE (1803), LINK UND HEINRICH ÜBER DIE NATUR DES LICHTES (1804—1808) BIS ZU GAY-LUSSAC UND THÉNARD (1810).

Die Lichtempfindlichkeit des natürlichen Realgar (Schwefelarsen) wurde von Sage im Jahre 1803 bekannt gemacht, und zwar beobachtete er sie an einem jener Figürchen (Pagoden), welche die Chinesen aus diesem von Japan stammenden Mineral verfertigen und welche im geschliffenen Zustande eine schöne purpurrote Farbe besitzen. Es zeigte sich, daß die Pagode dort, wo sie das Licht unmittelbar berührt hatte, den Glanz und die rote Farbe verlor und sich mit einem orangegelben Beschlag bedeckte, der leicht abfiel (sogenannte Verwitterung); wo das Licht nicht einwirkte, war das ursprüngliche Aussehen gewahrt. Das in der Solfatara in oktaedrischen Kristallen sublimierte Realgar, welches unter dem Namen Arsenikrubin bekannt ist, verwitterte ebenfalls im Lichte [1]). Hier liegt die Beobachtung einer physikalischen Wirkung, eine Änderung des Molekularzustandes, keine rein chemische Lichtwirkung vor.

Im Jahre 1803 beschrieb Boullay die Zersetzung von Quecksilberchlorid am Lichte. Eine konzentrierte Lösung dieses Salzes in Wasser zersetzte sich nach tagelanger Einwirkung der Sonne, indem sich etwas Sauerstoff entwickelte und die Flüssigkeit Lackmustinktur rötete, was also das Entstehen einer freien Säure (Salzsäure) andeutete; einige in der Lösung enthaltene Quecksilberchloridkristalle verloren ihre Durchsichtigkeit und waren im Wasser nicht mehr völlig löslich. Nach langer Lichtwirkung hinterblieb ein grauer Rückstand [2]).

Im selben Jahre veröffentlichte Johann Quirin Jahn, Mitglied der kais. Akademie der bildenden Künste in Wien, eine „Ab-

---

1) Scherer, Allgemeines Journal der Chemie. X, 115, aus Tillochs Philosoph. Magaz. Bd. XIII, Nr. 49, S. 42.

2) Gehlens Journal. Bd. 2, S. 91.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0209
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

handlung über das Bleichen und die Reinigung der Oele zur Oelmalerey" 1803, worin erwähnt ist, daß z. B. Leinöl im Sonnenschein sich klärt und durch die Sonnenwärme noch mehr gebleicht wird. Über spezielle Lichtwirkung ist aber nirgends etwas erwähnt, sondern Sonnenschein mit warmer Witterung identifiziert.

Im Jahre 1803 erfolgte ein neuerliches Eingreifen Berthollets (vgl. S. 144) in der Entwicklung der Photochemie. Es erschien Berthollets berühmtes Werk „Essay de statique chimique", welches 1811 in deutscher Übersetzung unter dem Titel: „Versuch einer chemischen Statik" von Bartholdy herausgegeben wurde. In diesem Werke sind die chemischen Lichtwirkungen erwähnt und neue Hypothesen zur Erklärung derselben aufgestellt.

„Der Wärmestoff unterscheidet sich", sagt Berthollet, „darum vom Lichte, daß er weit leichter ist, und auch von solchen Körpern, welche das Licht durchlassen, verschluckt wird" .... „Es gibt einige chemische Verbindungen, die von der Wärme und vom Lichte ungleiche Wirkungen zu erleiden scheinen, und die also dazu führen möchten, beide als zwei verschiedene Stoffe zu betrachten." Dazu führt Berthollet das Chlorwasser und die Salpetersäure an. — Vom gelben Blutlaugensalz sagt er, es zersetze sich in der Sonne unter Entwicklung von Blausäure und Ausscheidung eines blauen Niederschlages.

Er teilt dann neue Versuche über Chlorsilber mit. Chlorsilber, unter Wasser dem Lichte exponiert, verlieh dem Wasser eine saure Reaktion und enthielt Salzsäure, aber kein Chlor. Das Gas, welches hierbei anfangs entweicht, sei nicht (wie er 1786 angegeben hatte) Sauerstoff, sondern bloß Luft. „Meine Vermutung war also unbegründet", fährt Berthollet fort, „daß in diesem Falle der Sauerstoff durch die Einwirkung des Lichtes dahin bestimmt wurde, das Metall zu verlassen und den gasförmigen Zustand wieder anzunehmen" (S. 146). Da er beim Erhitzen von geschwärztem Clorsilber nur das Entweichen von Salzsäuredämpfen bemerkte (und kein Chlor), so schloß er, daß „das Licht bloß die Trennung eines Teiles der Salzsäure, die in dem salzsauren Silber gebunden ist, veranlasse und daß Wärme allein denselben Erfolg zu bewirken scheine."

Das Chlorsilber soll im Finstern bei vielem Luftzutritt sich ebenso wie im Lichte schwärzen, was eine irrtümliche Beobachtung war [1]).

1) Die Angabe Berthollets, daß der Luftzug das Chlorsilber schwärze, soll nach Ritter ihre Entstehung dem zufälligen Umstande verdanken, daß der Luftzug

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0210
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Zu Beginn des 19. Jahrhunderts lenkten die wesentlich erweiterten Kenntnisse der Chemie und Optik und speziell die einander entgegengesetzten Hypothesen über die Natur des Lichtes die Aufmerksamkeit der gelehrten Gesellschaften auf diesen Gegenstand.

Es bestanden seit langer Zeit die sich gegenseitig widersprechenden Hypothesen von Newton, welcher das Licht materiellen Ausflüssen der leuchtenden Körper zuschreibt; ferner von Euler, nach welchem das Licht durch eine von den leuchtenden Körpern hervorgebrachte zitternde Bewegung des Äthers entsteht. Der Begründer der neuen Chemie, Lavoisier, hatte angenommen, daß in der Natur ein besonderer Stoff als die wirkende Ursache der Erscheinung, welche wir mit dem Namen des Lichtes bezeichnen, vorhanden sei; Lavoisier nahm an, daß dieser Lichtstoff chemischen Verwandtschaften unterworfen sei, denen zufolge er sich mit anderen Körpern verbände, sich von ihnen trenne und merkliche Modifikationen hervorbringe (s. S. 135).

Im allgemeinen behauptete Berthollet, das Licht wirke nur insofern, daß es „in eine Verbindung trete", daß „es die Menge von Wärmestoff hergegeben habe, woran es dem entwickelten Gase mangelt, und daß es durch Erhöhung der Temperatur dessen Ausdehnsamkeit verstärkt habe" . . . „Durch diese Bemerkungen wird, dünkt mich, die Einerleiheit der Substanz des Lichtes und des Wärmestoffes bewiesen."

In dieser Zeit zog Thomas Young (namentlich 1801 bis 1803) die von Grimaldi (1665), Huyghens (1690) und Euler (1746 und 1752) schon früher aufgestellte und fast vergessene Undulationstheorie aus der Dunkelheit hervor und verlieh ihr durch eingehende Untersuchungen (Beugungs- und Interferenz-Erscheinungen) eine neue Stütze. Er konnte jedoch seine Anschauung nicht zum Durchbruch bringen. Man blieb bei der alten Newtonschen Anschauung, daß das Licht aus konkreten Teilen besteht, die mit ungeheurer Schnelligkeit vom leuchtenden Körper ausgesendet werden [1]). Young suchte seine Ansicht durch mehrfache Experimente, insbesondere solche, die Interferenz-Erscheinungen betrafen, zu stützen. Er fand, daß auch die unsichtbaren ultravioletten Strahlen Interferenz-Erscheinungen zeigen.

---

durch einen bereits beim Feuer gebrauchten Blasebalg erzeugt wurde und dieser Kohlenstaub von sich gab. (Fischer, Über die Wirkung des Lichtes auf Hornsilber. 1814. S. 26.)

1) Poggendorffs Geschichte der Physik. 1879. S. 646.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0211
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

In seinen „Versuchen und Berechnungen zur physikalischen Optik“ 1804 [1]) schrieb er:

„Um die Eigenschaften der ultravioletten Strahlen mit denen des sichtbaren Lichtes besser vergleichen zu können, war ich begierig, die Wirkungen ihrer Reflexion von dünnen Luftplättchen, welche die wohlbekannten Farbenringe hervorzubringen pflegen, zu untersuchen. In dieser Absicht brachte ich mittels des Sonnenmikroskopes ein Bild von Farbennuancen hervor und ließ dasselbe auf ein Papier fallen, das ich in eine Auflösung von salpetersaurem Silber getaucht hatte und das von dem Mikroskop etwa 9 Zoll entfernt war. Während einer Stunde wurden Teile von drei dunklen Ringen deutlich sichtbar; sie waren schmäler als die hellsten Ringe des Farbenbildes und kamen in ihrer Breite sehr nahe mit den Ringen des violetten Lichtes überein, das durch Beihilfe eines violetten Glases erschien . . . . Doch ist der Versuch hinreichend, die Ähnlichkeit der unsichtbaren und sichtbaren Sonnenstrahlen zu bestätigen und zu zeigen, daß sie eben demselben allgemeinen Gesetze (wie die sichtbaren Strahlen) unterworfen sind.“

Preisausschreiben der Petersburger Akademie der Wissenschaften für Untersuchungen über die Natur des Lichtes (1804) und Preiszuerkennung an Link und Heinrich (1808).

Zur Klärung der Ansichten über das Licht schrieb die Kaiserl. Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg am 22. August 1804 eine Preisfrage aus und sollte der Preis von 500 Rubeln demjenigen Naturforscher zugeschrieben werden, welcher:

„die lehrreichste Reihe von neuen Versuchen über das Licht als Materie; über die Eigenschaften, welche man berechtigt sei, diesem Stoffe zuzuschreiben; über die Verwandtschaften, in welchen er mit anderen organischen oder nicht organischen Körpern zu stehen scheint; und über die Modifikationen und Erscheinungen, welche sich in diesen Substanzen infolge der Verbindungen zeigen, welche der Lichtstoff mit ihnen eingegangen ist,“

gemacht und der Akademie bis zum Jahre 1806 mitgeteilt haben wird.

Den Preis erhielten zwei deutsche Naturforscher, nämlich: Heinrich Friedrich Link, der damals Professor der Natur-

1) Philosoph. Transactions of the Roy. Soc. of London. 1804. Deutsch: Gilberts Annal. 1811. Bd. 39, S. 262 und 282.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0212
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

geschichte, Botanik und Chemie in Rostock war (geb. 1767 zu Hildesheim, gest. 1854 zu Berlin, wo er Direktor des botanischen Universitätsgartens und Mitglied der Akademie der Wissenschaften war). Der zweite Preisträger war Placidus Heinrich, ein Benediktinermönch im Reichsstift zu St. Emmeran in Regensburg (geb. 1758 in Schierling in Bayern, gest. 1825 in Regensburg). Er lehrte dort Philosophie, Naturgeschichte und Physik; im Jahre 1802 wurde das Benediktinerstift aufgelöst und er kam als Professor der Experimentalphysik an das Lyzeum zu Regensburg, wo er die geistliche Würde eines Kapitulars der hohen Kathedralkirche in Regensburg bekleidete.

Die preisgekrönten Schriften von Link und Heinrich erschienen gleichzeitig in einem Bande mit dem Titel „Über die Natur des Lichtes" (St. Petersburg, 1808). Beide Schriften legen das Hauptgewicht auf die Behandlung des chemischen Teiles der Lichtwirkung und sind deshalb für die Geschichte der Photochemie von hoher Wichtigkeit.

Link wiederholte viele ältere Versuche über die Lichtempfindlichkeit der Silberverbindungen und fand auch neue Tatsachen, z. B. daß Chlorsilber im Lichte sich unter konzentrierter Schwefelsäure oder starkem Alkohol langsamer schwärzt als unter Wasser und daß selbst eine Kälte von — 50 Grad die Schwärzung nicht aufhält; er studierte die bereits von Buchholz (1800) entdeckte Lichtempfindlichkeit des kohlensauren Silbers, welches durch Wärme ebenso wie durch Licht desoxydiert werde. Er bestätigt die von Le Sage 1803 (Scherers Journal, Bd. 10, S. 115) gefundene Erscheinung, daß Schwefelarsen im Lichte blasser wird, sowie die von Desmortiers 1801 (s. S. 98) angegebene Lichtempfindlichkeit des Berlinerblau und fand, daß Zinkoxyd im Lichte dunkler wird.

Ohne wesentliche neue experimentelle Beobachtungen mitzuteilen, stellte Link das vorhandene Versuchsmaterial geschickt zusammen und fand, daß das Licht manche Körper desoxydiert (Silber-, Quecksilber-, Goldverbindungen), andere aber oxydiert (Guajak, Dippels tierisches Öl, Blattgrün); er sagt, das „verbundene Licht" gibt sich durch keine chemische Erscheinung zu erkennen und die Freunde des Vibrationssystemes werden durch chemische Versuche keineswegs widerlegt; freilich hat die Chemie auch keine Beweise dafür.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0213
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Über die Wirkung des Lichtes auf organische Körper sagt Link nicht mehr, als Ebermaier in seiner 1799 erschienenen Schrift „Versuch einer Geschichte des Lichtes in Rücksicht seines Einflusses auf die gesamte Natur" mitteilte.

Betreffs der chemischen Wirkungen des farbigen Lichtes knüpfte Link an die bereits erwähnten Arbeiten Herschels und Ritters an, welcher erstere am roten Ende des prismatischen Spektrums besonders viele Wärmestrahlen nachwies, während letzterer neben dem violetten Ende nicht leuchtende chemische Strahlen (Ultraviolett) auffand. Link sprach schließlich die Ansicht aus, daß die blauen und violetten Strahlen an und für sich und nicht vielleicht deshalb stärker wirken, weil ihnen anders geartete eigene „chemisch wirkende Strahlen" beigemengt seien. Ferner schloß er aus der Tatsache, daß kohlensaures Silber hinter rotem Glase rascher als hinter blauen Gläsern sich schwärzt, daß in diesem Falle die „wärmenden Strahlen" die Zersetzung besser durchführen und sagt schließlich wörtlich: „Der Ausdruck ‚chemische Strahlen' paßt also nicht ganz für die an den violetten liegenden, da die an den roten liegenden ebenfalls und auf eine völlig ähnliche Art chemisch einwirken". Link spricht also — obschon auf ganz unzulängliche Experimente gestützt — einen wichtigen Satz der Photochemie in merkwürdig scharfer Voraussicht deutlich aus, welcher Satz erst in der neuesten Zeit durch zahlreiche Experimente erwiesen wurde, nachdem man in der Mitte des 19. Jahrhunderts lange Zeit die irrtümliche Ansicht hegte, daß die chemische Wirkung nur den blauen und violetten, sowie ultravioletten Strahlen zukomme.

Heinrich geht in seiner Abhandlung von der Wirkung des Lichtes auf Körper und Geist des Menschen, sowie auf Pflanzen aus und bespricht später die chemischen Wirkungen des Lichtes, die er ähnlich schildert wie Link. Er schreibt gleichfalls dem Lichte sowohl Oxydation als Desoxydation verschiedener Körper zu, kommt aber zu dem nicht haltbaren Satze, daß, „wenn Licht mit dem Körper sich verbindet, das Säureprinzip frei wird"; daß bei photochemischen Prozessen Säuren frei werden (z. B. bei Chlorsilber bei Gegenwart von Wasser usw.), ist wohl richtig, allein Link hatte sich gehütet, einzelne Erscheinungen zu verallgemeinern, in welchen Fehler Heinrich verfallen ist.

Besonders bemerkenswert erscheint auch die Angabe von Heinrich (a. a. O. S. 87) über die Lichtempfindlichkeit einer Lösung von

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0214
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Ferrozyankalium („blaugesäuerter Pottasche"), „welche im Sonnenschein zersetzt wird, indem ein Teil der Blausäure als Gas entweicht und der andere Teile als „blaugesäuertes Eisen" (Berlinerblau) niederfällt". Später wurde diese Angabe Heinrichs, ebenso wie die noch ältere von Scopoli (S. 145) und Berthollet (S. 186) übersehen und ähnliche Beobachtungen neuerdings veröffentlicht, ohne die Priorität Heinrichs zu beachten [1]).

Wenn auch — mit Unrecht — das Werk von Link und Heinrich gegenwärtig [2]) ganz vergessen ist und die Ergebnisse nicht den Erwartungen entsprachen, welche an den Wortlaut der Preisausschreibung zu knüpfen waren, so darf man doch den Einfluß dieser Preisschrift auf die weitere photochemische Forschung nicht unterschätzen, da in ihr zum ersten Male das vorhandene Beobachtungsmaterial ziemlich erschöpfend und übersichtlich zusammengefaßt war.

Gehlen studiert die Lichtempfindlichkeit von Metallchloriden.

Inzwischen waren die Experimente über die chemischen Wirkungen des Lichtes von mehreren Seiten fortgesetzt worden. Campeel zeigte 1804, daß das Licht keineswegs zum Kristallisieren so notwendig ist, als manche glaubten, indem z. B. Glaubersalz immer in den dunkelsten Nächten die besten Kristallisationen gebe [3]).

Ausführliche Untersuchungen über die Zersetzung von Metallchloriden in alkoholischen und ätherischen Lösungen durch das Licht verdanken wir Gehlen 1804 [4]), dessen Resultate in folgendem zusammengefaßt sind:

1. Eine Lösung von sublimiertem Eisenchlorid in Alkoholäther bildet im Lichte farbloses Chlorür und Chloräther. (Vgl. S. 79 u. 136.)

2. Eine Lösung von trockenem salzsauren Uran in absolutem Alkohol gab eine „schön zitronengelbe Auflösung", welche, „den Sonnenstrahlen ausgesetzt, schon in einigen Sekunden verändert wurde; sie wurde grünlich trübe und schied einen schmutzig grünen (in Wasser löslichen) Niederschlag aus". Der Äther wurde entfärbt,

---

1) Z. B.: Fischer in Breslau (Kastners Archiv f. gesamte Naturkunde. 1886. Bd. IX, S. 345).

2) Der Autor (Eder) schrieb dies in der ersten Publikations-Auflage seiner Geschichte 1881.

3) Nicholsons Journal. II, 117. Gilberts Annalen. 16, 245.

4) Gehlen, „Über die Farbenveränderung der in Äther aufgelösten salzsauren Metallsalze durch das Sonnenlicht". Neues Allgemeines Journal der Chemie. Bd. 3, S. 566.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0215
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

enthielt nur noch eine Spur Metall und zwar sauer. Gehlen schloß: „Es war hier also oxyduliertes salzsaures Uran entstanden, welches sich in Äther unauflöslich zeigte; durch Erhitzen mit Salpetersäure wurde es unter Entwicklung von Salpetergas wieder gelb".

3. Die Lösung von Chlorkobalt in Äther ist lichtbeständig.

4. Chlorkupfer löst sich in Äther zu einer hellgelbgrünen Flüssigkeit auf. Die Auflösung bleicht sehr leicht aus und geht durch Bräunlichgelb in Gelb und zuletzt in gänzliche Farblosigkeit über. Wasser fällt die Lösung weiß. Er erkannte dies als „salzsaures Kupfer, ein Minimum der Oxydation", d. i. eine Reduktionserscheinung des Kupferchlorids zu Chlorür.

5. Trockenes Platinchlorid, in einem Gemisch von Äther und Alkohol gelöst, wurde in der Sonne heller. Das Glas wurde auf der unmittelbar den Sonnenstrahlen ausgesetzten Seite von einem äußerst dünnen Häutchen reduzierten Metalls von Platinglanz überzogen, welches aus regulinischem Platin bestand. Zuletzt war die ursprünglich dunkelbraunrote Flüssigkeit strohgelb geworden; weiter ging die Farbenänderung nicht. Ähnlich verhielt sich eine rein ätherische Lösung.

Die im Lichte zersetzte Lösung enthielt Platinchlorür, wie Gehlen ganz richtig vermutete.

Gehlen schloß: „Aus dem vorhergehenden erhellt, daß alle Farbenänderungen ätherischer Metallsalzauflösungen im Sonnenlicht auf einer Desoxydation beruhen. Man wird daher fragen, wo der Sauerstoff bleibe, den das Oxyd verliert? Meinen Beobachtungen zufolge wirft er sich auf den Äther und bringt darin Veränderungen hervor. Letzterer nimmt den Geruch nach Salpetersäure an"... „Ich dachte anfangs, daß sich bei der Ausbleichung gleichzeitig kohlensaures Gas bilden würde, allein ich habe keine Veranlassung gefunden, es zu glauben." — Wir müssen noch besonders hervorheben, daß Gehlen in dieser Abhandlung zuerst die Lichtempfindlichkeit der Uran-, Kupfer- und Platinverbindungen bekannt gemacht hat.

Im Jahre 1805 veröffentlichte Theodorus von Swindern eine ausgedehnte Abhandlung „über die Atmosphäre und ihren Einfluß auf die Farben"[1]). Es finden sich daselbst zerstreut folgende Angaben über die Wirkung des Lichtes auf die Farben vor.

---

1) „Disputatio chemica-phisica inauguralis, de Atmosphaera, ejusque in colores actione". Groningae ap. Spoormaker. 1805. Übersetzt in Trommsdorffs Journal der Pharmacie. 1809. XVIII, 221.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0216
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

1. Die gelbgrüne Indigoweiß-Lösung der Indigo-Farbekörper wird an der Luft blau, erleidet aber bei Luftausschluß (in einer ganz vollgefüllten Flasche) im Sonnenlichte keine Veränderung.

2. Die grüne Tinktur, welche durch Ausziehen von Spinatblättern mit Alkohol erhalten wird, ändert in ganz vollgefüllten, wohl verschlossenen Flaschen ihre Farbe selbst nach sechs Wochen nicht. In teilweise gefüllten Flaschen veränderte sich die grüne Farbe um so mehr, je mehr Luft sie im Verhältnisse zur Flüssigkeit enthielten.

3. Dippels tierisches Öl färbt sich nur bei Gegenwart von Luft im Lichte schwarz; bei Luftabschluß oder im Stickstoffgas zeigt sich im Lichte selbst nach 14 Tagen keine Veränderung.

4. Weißer Wein verändert am Lichte seine Farbe nicht; weder bei Gegenwart von Sauerstoff, noch bei Gegenwart von Stickstoff.

5. Abkochungen aus der Rinde der Stechpalme (Ilex) und aus der peruvischen Rinde erleiden bei Gegenwart von Sauerstoffgas eine größere Veränderung der Farbe als in dem Stickstoff, und diese Veränderung war wiederum viel größer, wenn die Flaschen dem Lichte ausgesetzt wurden.

6. Berberitzenholz (Berberis vulgaris) zeigte, in einer Sauerstoff-Atmosphäre dem Lichte ausgesetzt, eine viel größere Veränderung der Farbe, als unter sonst gleichen Umständen in einer Stickstoff-Atmosphäre (Anschluß an Senebier).

7. Beim Bleichen der Leinenzeuge wird die Wirkung des Sauerstoffs durch das Licht gar sehr unterstützt, indem es jedem Sachkundigen bekannt ist, daß die Körper desto besser und geschwinder bleichen, je stärker das Licht darauf wirkt, ja daß auch das Mondlicht sich hierin ausnehmend wirksam beweist.

8. Wird ein Gemisch von Blutlaugensalz und Eisenvitriol mit Chlorwasser versetzt, so färbt es sich sofort schön blau. Wird diese Flüssigkeit in halbvollen Flaschen dem Lichte ausgesetzt, so bildet sich ein schwarzgrüner Bodensatz; in ganz gefüllten Flaschen scheidet sich der gewöhnliche, schön blaue Niederschlag aus.

9. Ammoniak löst bei Gegenwart von Luft metallisches Kupfer mit blauer Farbe. Diese Reaktion erfolgt im Sonnenlicht bedeutend rascher als im Finstern.

Weitere, recht interessante Angaben über das Verhalten ätherischer Eisenchloridlösung machte Christian Heinrich Pfaff 1805 [1]).

W. Ritter achromatisiert die chemischen und optischen Strahlen 1805.

Die Beobachtung, daß durch die Kombination gewisser Glassorten, das Zusammenfallen der gebrochenen „chemischen" und „optischen" Strahlen zu erreichen ist, erkannte der deutsche Physiker Johann Wilhelm Ritter, welcher als Mitglied der bayerischen Akademie der Wissenschaften damals in München lebte. Ritter schrieb im September 1805 an van Mons [2]):

1) Pfaff in Gehlens Journal der Chemie. 1805. V, 500.

2) Ritter in Gehlens Journ. d. Chem. 1806. VI, 157.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0217
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

„ . . . Ich habe mit achromatischen Prismen gefunden, daß die chemischen Strahlen des Lichtes vollkommen die nämlichen Berechnungen und Zerstreuungen befolgen wie diejenigen Strahlen, von denen der größte Teil uns als leuchtend erscheint . . . .“

Es ist kein Zweifel, daß hiermit jene Entdeckung gemacht war, welche nach mehr als 30 Jahren zur Konstruktion von photographischen Objektiven führte, bei welchen der optische Brennpunkt mit dem chemischen zusammenfällt.

Im Jahre 1808 kam Ritter gelegentlich seiner Polemik mit Wünsch („Bemerkungen zu Wünschs Abhandlung über Herschels Versuche von der Sonderung der Lichtstrahlen“) nochmals auf das Chlorsilber zurück [1]). Er meint, es sei bekannt, daß völlig trockenes Hornsilber sich weder im violetten noch weißen Lichte färbt (? ?), ebensowenig wie durch Ofenwärme (Scheele). Wohl aber wird feuchtes oder unter Wasser gehaltenes Hornsilber leicht geschwärzt. Ferner gibt er an, daß im Winter die Reduktion des Hornsilbers (unter übrigens gleichen Umständen) rascher vor sich geht als im Sommer (?). Auf den so wahrscheinlichen Einfluß der verschiedenen Tageszeiten habe er bis jetzt noch nicht acht gegeben, wiewohl sich hierbei Differenzen erwarten ließen [2]). Es müsse ferner von Interesse sein, an möglichst heiteren Tagen gleichzeitige und völlig gleich veranstaltete Lichtversuche mit Hornsilber oder anderen lichtempfindlichen Substanzen in großen Höhen und in großen Tiefen gleichzeitig angestellt zu sehen, indem sich die Resultate gewiß beträchtlich von denen unterscheiden würden, die man hier unten in bloß dichterer und dünnerer Luft (unter der Luftpumpe) erhalten würde [3]). Sonst habe die Notwendigkeit der Gegenwart der atmosphärischen Luft zum Schwarzwerden des Hornsilbers im Lichte dieselbe Bedeutung, wie wenn sie (nach Ritters damaliger Ansicht) zur Wirksamkeit galvanischer Ketten erfordert wird. Auch die chemische Wirkung des Lichtes reduziert sich zunächst auf eine Wasserzersetzung durch Elektrizität und, wie erst eine verhältnis-

---

1) Gehlens Journal für Chemie und Physik. 1808. Bd. 6, S. 659. Auch in Landgrebes „Über das Licht“, 1834, 33, abgedruckt.

2) Ritter scheint nach dieser Äußerung die Versuche Saussures mit seinem chemischen Photometer (s. Seite 83) nicht gekannt zu haben.

3) Hier erwähnt Ritter eines Versuches von Gilbert, nach welchem das Chlorsilber im Vakuum seine Weiße im Lichte vollkommen behielt. Diese Angabe Gilberts ist aber unrichtig und Senebier hatte schon viel früher das Richtige gefunden, nämlich daß die Färbung des Chlorsilbers im Vakuum ebenfalls stattfindet.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0218
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

mäßig sehr starke Elektrizität imstande ist, Wasser unabhängig von Luftgegenwart zu zersetzen, so wird auch erst ein durch Linsen verstärktes Licht imstande sein, Hornsilber bei Abwesenheit alles freien Sauerstoffes zu schwärzen.

Hier, wo Ritter von der experimentellen Forschung abläßt und sich auf das Gebiet der Spekulation begibt, ist er augenscheinlich von wenig Glück begleitet. Voreilige und sehr wenig begründete elektrische Hypothesen führten ihn auf den Irrweg. Es muß aber hervorgehoben werden, daß Ritter bei seinen Betrachtungen über den Einfluß von großen Höhen auf die Kraft der chemischen Wirkungen des Lichtes, das später von Bunsen entdeckte und eingehend studierte Gesetz von der Absorption der chemischen Lichtstrahlen in der Atmosphäre vorgeschwebt haben mag.

Weitere Fortschritte der Photochemie.

Über die Wirkung des Lichtes auf frisches Schweinefett machte Henri August Vogel im Jahre 1806 zuerst einige Mitteilungen in seiner „Abhandlung über das Fett und über einige arzneyliche Präparate, die davon verfertigt werden“ [1]). Er sagt: „Man weiß, daß das frische Schweinefett, gut gereinigt, ohne Geruch mit einem faden, milden Geschmack begabt ist. Wenn man es zwei Monate lang den Sonnenstrahlen aussetzt, so nimmt es einen ranzigen, sehr durchdringenden Geruch an, einen scharfen Geschmack, der lange Zeit im Halse kratzt, und es verändert seine weiße Farbe in eine gelbe, ohne daß es jedoch eine Säure annimmt. Setzt man es den Sonnenstrahlen und zugleich dem Einflusse der Luft aus, so finden dieselben Erscheinungen statt, aber das Fett wird dadurch zugleich auch sauer.“

Im Jahre 1809 finden wir in Hermbstädts „Bulletin des Neuesten und Wissenswürdigsten aus der Naturwissenschaft“ (Bd. II, Seite 130) einen Artikel über „das Bleichen der Knochen und des Elfenbeins“, welcher von unserem Standpunkte aus beachtenswert erscheint. Es wird angeführt, daß tierische Knochen und Elfenbein mit der Zeit, wenn sie an der Luft und an dunklen Orten aufbewahrt werden, nachgilben oder wohl braun werden, daß sie hingegen an der Sonne sich nach und nach weiß bleichen. Deshalb wird vorgeschlagen, das Elfenbein usw. mit schwacher Kalilauge, dann mit

1) „Dissertation chemico-pharmaceotique sur la graisse, et sur quelques médicaments qui en dérivent.“ Vorgelesen vor der „Société de pharmacie de Paris“. 1806. Trommsdorffs Journal der Pharmacie. 1807. XVI, 1, 173.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0219
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Chlor vorzubleichen und im Sonnenlicht die völlige Bleiche zu geben. Das Licht wirke dadurch, „weil es den Sauerstoff, der die gelbe Farbe erzeugt, wieder verjagt".

Entdeckung der Lichtempfindlichkeit von Chlor und Wasserstoff (Chlorknallgas) und verwandte Lichtreaktionen.

Die Vereinigung des Wasserstoff-Chlor-Gemisches hatte W. Cruickshank im Jahre 1801 entdeckt, aber nicht näher studiert. Im Jahre 1806 erfolgte eine für die Photochemie sehr wichtige Publikation, nämlich die Beschreibung der Lichtreaktion des Gemisches von Chlor- und Wasserstoffgas, und zwar verdanken wir den berühmten französischen Chemiker Gay-Lassac und Thénard die ersten Versuche über die Beförderung der chemischen Reaktion von Chlorgas auf Wasserstoffgas und Äthylen (ölbildendes Gas) durch Licht, an welche sich später solche über ähnliche Reaktionen zwischen Chlor und organischen Substanzen anschlossen. Sie bildeten den Ausgangspunkt für die spätere Konstruktion des Chlorknallgas-Photometers von Bunsen.

Gay-Lussac und Thénard legten nämlich am 27. Februar 1809 ihre „Untersuchungen über die Natur und die Zersetzung der Salzsäure und der oxygenierten Salzsäure" vor. (Original: „Mém. de phys. et de chimie de la Société d'Arcueil"; Gilberts Annal. 1810. 35, 8.)

Sie wiederholten die Versuche Bertholletes über die Lichtempfindlichkeit des Chlorwassers. Fourcroy zeigte, daß Chlorgas weder in Licht noch Hitze zersetzt wird. Gay-Lussac und Thenard sagten: „Wir haben hier also einen Körper kennen gelernt, der an sich weder durch Licht noch durch Wärme zu zersetzen ist, aber unter Mitwirkung von Wasser durch jedes der beiden sehr leicht zerlegt wird", nämlich in Dampfform bei schwacher Rotglut . . . „Vergleicht man die Wirkungen des Lichtes mit denen der Wärme, so kann man nicht umhin, zuzugeben, daß überhaupt beide die gleiche Wirkung hervorbringen. Diesen Schluß hatte schon Graf von Rumford gezogen . . . ."

. . . . „Wir machten zwei Mischungen, deren jede aus gleich viel oxygeniert-salzsaurem Gas (= Chlor) und aus ebensoviel Wasserstoffgas bestand, . . . Die eine setzten wir an einen vollkommen dunklen Ort, die andere in das Sonnenlicht, welches an diesem Tage sehr schwach war. Nach mehreren Tagen war die Farbe der ersteren noch

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0220
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

grün und die Mischung schien keine Veränderung erlitten zu haben. Die zweite wurde dagegen in weniger als einer Viertelstunde völlig entfärbt und war fast ganz zersetzt. . . . Wir machten aufs neue Mischungen von oxygeniert-salzsaurem Gas, teils mit Wasserstoff, teils mit ölbildendem Gas . . . und setzten beide Mischungen in die Sonne; dieses war kaum geschehen, so entzündeten sie sich plötzlich mit einer äußerst starken Detonation und zertrümmerten die Flaschen, deren Bruchstücke weit umhergeschleudert wurden. Zu unserem großen Glücke hatten wir diesen Versuchen nicht recht getraut und im voraus Maßregeln der Vorsicht genommen, um uns gegen jeden Zufall zu sichern." — „Kohlenoxyd ist ohne Wirkung auf Chlor" (?) — . . . „Auch auf Farbstoffe scheint das Licht dieselbe Wirkung zu haben, welche eine Wärme von 150—200 Grad auf sie äußert." . . . „Es ist sehr möglich, daß das Licht auch auf Pflanzen bloß so wirkt, wie die Wärme, nur mit dem wesentlichen Unterschiede, daß die Wärme die Temperatur erhöht, das Licht dagegen ebenso (wie in dem Chlorwasser) auf einige Teile eher als auf andere wirkt und dadurch eine Ungleichheit der Temperatur hervorbringt, welche dem Spiele der organischen Kräfte sehr günstig zu sein scheint."

Louis Joseph Gay-Lussac (geb. 1778, gest. 1850 zu Paris) ist einer der berühmtesten französischen Physiker und Chemiker. Er wirkte als Professor der Physik an der Sorbonne und als Professor der Chemie an der Polytechnischen Schule. Seit 1830 war er Mitglied der Deputiertenkammer; 1839 erhielt er die Pairswürde. Man verdankt ihm eine große Reihe der wichtigsten Entdeckungen auf dem Gebiete der Physik und Chemie, auf die hier nicht näher eingegangen werden kann. Wir haben hier aber seine Entdeckungen zu erwähnen, welche mit der Photochemie und Photographie im Zusammenhang stehen, wie insbesondere seine Arbeiten über das Chlorknallgas, Jod und Jodsilber (1814). Die Alkalimetrie, die Azidimetrie und die Chlormetrie sind von ihm erdacht und die von ihm angegebene volumetrische Untersuchung des Silbers wurde nicht nur in Münzämtern und analytischen Laboratorien, sondern auch später in der Photographie verwendet. Einen Teil seiner Forschungen führte er gemeinsam mit Thénard aus, der auch neben Gay-Lussac u. a. Mitglied der Kommission zum Studium des Wertes der Erfindung Daguerres eingesetzt worden war (siehe später). Im Jahre 1839 referierte Gay-Lussac über dieselbe in der Pairskammer zu Paris, welcher Bericht im Kapitel „Daguerreotypie" ausführlich mitgeteilt ist.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0221
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

SIEBZEHNTES KAPITEL.

ENTDECKUNG DER PHOTOGRAPHIE IN NATÜRLICHEN FARBEN DURCH SEEBECK (1810) BIS ZUR BEKANNTMACHUNG DER DAGUERREOTYPIE (1839).

Die Entdeckung der Photographie in natürlichen Farben auf Chlorsilber machte der vorzügliche deutsche Physiker Johann Thomas Seebeck gelegentlich seiner Versuche mit dem Sonnenspektrum. Er war zu seinen Arbeiten durch Goethe in Weimar angeregt worden, da dieser anläßlich der Herausgabe seiner Farbenlehre lebhaften Verkehr mit verschiedenen Gelehrten, unter anderen auch mit dem in Jena lebenden bedeutenden deutschen Gelehrten Johann Thomas Seebeck pflegte. Er war im Jahre 1770 in Reval in Estland geboren, studierte in Berlin und Göttingen Medizin und lebte 1802 bis 1810 als wohlhabender Privatgelehrter in Jena[1]), wo er sich mit Chemie und Optik befaßte und die Thermoelektrizität entdeckte; er wurde Mitglied der Akademie der Wissenschaften in Berlin, wo er 1831 starb.

Goethe in Weimar befaßte sich bei seinen Studien über die Farbenlehre eingehend mit der Newton'schen Theorie über das Sonnenspektrum; er vertiefte sich ferner sehr in den historischen Teil der Farbenlehre (von den alten Griechen bis auf seine Zeit) und suchte auch durch neu angestellte optische Experimente seine Farbenlehre zu stützen. Aus diesem Anlasse kam Goethe mit dem nicht weit von ihm in Jena wohnenden Johann Thomas Seebeck in Fühlung. Seebeck untersuchte die chemischen Wirkungen des Sonnenspektrums und als Resultat dieser Studien sandte er eine Abhandlung „Wirkung farbiger Beleuchtung" an Goethe, welche dieser im Anhang zu seiner „Geschichte der Farbenlehre", die im Jahre 1810 erschien, aufnahm.

---

1) Später zog er nach Baireuth und Nürnberg und war seit 1818 Mitglied der Berliner Akademie der Wissenschaften und hielt sich dann in Berlin auf, wo er 1831 starb.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0222
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Daselbst beschreibt Seebeck die Wirkung des Sonnenspektrums auf Leuchtsteine, und daran schließt sich die für die Geschichte der Photographie sehr wichtige Abhandlung Seebecks, „Von der chemischen Aktion des Lichts und der farbigen Beleuchtung".

Seebeck schreibt[1]): . . . „Als ich das Spektrum . . . . auf weißes, noch feuchtes und auf Papier gestrichenes Hornsilber[2]) fallen ließ und 15 bis 20 Minuten . . . . in unveränderter Stellung erhielt, so fand ich das Hornsilber folgendermaßen verändert: Im Violett war es rötlich-braun (bald mehr violett, bald mehr blau) geworden und auch noch über die vorher bezeichnete Grenze des Violett hinaus erstreckte sich diese Färbung, doch war sie nicht stärker als im Violett; im Blauen des Spektrums war das Hornsilber rein blau geworden, und diese Farbe erstreckte sich abnehmend und heller werdend bis Grün; im Gelben fand ich das Hornsilber mehrerenteils unverändert, bisweilen kam es mir etwas gelblicher vor als vorher; im Rot dagegen und mehrerenteils noch etwas über das Rot hinaus hatte es eine meist rosenrote oder hortensienrote Farbe angenommen. Bei einigen Prismen fiel diese Rötung ganz außerhalb dem Rot des Spektrums . . . Wenn am Lichte grau gewordenes, noch feuchtes Hornsilber ebenso lange der Einwirkung des prismatischen Sonnenbildes ausgesetzt wird, so verändert es sich im Blau und Violett wie vorhin; im Roten und Gelben dagegen wird man das Hornsilber heller finden, als es vorher war, zwar nur wenig heller, doch deutlich und unverkennbar. Eine Rötung in oder hart unter dem prismatischen Rot wird man auch hier gewahr werden . . . Das salzsaure Silber wurde unter den violetten, blauen und blaugrünen Gläsern, wie am Sonnen- oder Tageslichte grau und zwar nach der Verschiedenartigkeit der Gläser auch verschieden nuanciert . . . .

Der Physiker Seebeck war also (abgesehen von Senebier, welcher weitaus weniger genaue Angaben über die Photochromie des Chlorsilbers machte), der erste, welcher entdeckte, daß das Chlorsilber fähig sei, alle natürlichen Farben des Sonnenspektrums und der farbiger Gläser anzunehmen; er erkannte die Fähigkeit des im Lichte grau angelaufenen Chlorsilbers (sog. Silbersubchlorid), im gelben Lichte heller (gelblich) zu werden und auch die anderen

1) Goethes Werke „Zur Farbenlehre". Tübingen, in der Cottaschen Buchhandlung. 1810. (Ausgabe von Hempel, Berlin. Band 36, S. 431.)

2) = Chlorsilber.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0223
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Farben wiederzugeben; daß er auch bei „weißem Chlorsilber" die Farbenempfindlichkeit beobachtete, ist wohl darauf zurückzuführen, daß sein Spektrum mit diffusem weißen Licht vermischt war, wo sich Silbersubchlorid bilden konnte, welches die Farben wiedergibt; reines weißes Chlorsilber in einem reinen Spektrum färbt sich nur im brechbareren Ende dunkel, ohne die Farbenwirkung zu reproduzieren, welch letztere auch die älteren Physiker, wie Scheele u. a., bei ähnlichen Versuchen nicht beobachtet hatten und die auch C. H. Pfaff später nicht gelang (s. u.). Seebeck entdeckte auch die chemische Wirkung der überroten (infraroten) Strahlen und sein Verdienst in dieser Richtung bleibt unvergänglich, wenn auch seine Zeitgenossen seine Entdeckung wenig beachteten.

Im Jahre 1819 wies er ausdrücklich darauf hin, daß das mit verschiedenen Glassorten erzeugte primatische Spektrum nicht nur bezüglich der Wärmewirkung, sondern auch in der chemischen Wirkung auf Chlorsilber verschieden ist, was auf die verschiedene Lichtabsorption in Crown- und Flintgläsern im violetten und ultravioletten Spektrum zurückzuführen ist [1]).

Seebeck stellte im Interesse der Goetheschen Farbenlehre noch zahlreiche andere Versuche an [2]). Es sei hier nur seine Beobachtung erwähnt (gleichfalls in Goethes Farbenlehre a. a. O.

---

1) Seebeck, „Über die ungleiche Erregung der Wärme im prismatischen Sonnenbilde". (Vorgelegt der Berliner Akademie im März 1819; Journal f. Physik u. Chem. von Schweigger. 1824. Bd. 40, S. 146.) — Im Jahre 1835 führte Heßler die Versuche über den Einfluß der Natur des Prismas auf das Spektrum genauer durch. Er studierte die Wirkung des Sonnenspektrums, welches durch verschiedenartige Flüssigkeits- und Glasprismen erhalten wurde, auf ein mit Gummiwasser bestrichenes und mit Chlorsilber übersiebtes Papier. Es zeigten sich Unterschiede sowohl in bezug auf die Ausdehnung der Schwärzung, als auf die Lage des Maximums und die Zeit, in welcher dasselbe zustande kommt. Die Zeit war bei Wasser und Weingeist fast Null, beim Flintglas 2,3 Min., bei Crownglas 1,5 Min., beim Terpentin- und Kassiaöl 12—13 Minuten. Das Maximum der Schwärzung lag beim Spektrum des Wassers mitten im Violett nahe am Blau, bei dem des Wassers mitten im Violett, bei dem des Kassiaöles 23 Linien außerhalb des violetten Bandes (Annal. d. Phys. u. Chem. von Poggendorff. 1835. 35, 578).

2) Als Schopenhauer im Jahre 1830 im Begriffe war, die lateinische Bearbeitung seiner Farbenlehre herauszugeben, ging er zu Dr. Seebeck von der Berliner Akademie, welcher damals als der erste Physiker Deutschlands galt. Schopenhauer befragte ihn um seine Meinung über die Streitsache zwischen Goethe und Newton. Seebeck „war außerordentlich vorsichtig, ließ mich versprechen, daß ich nichts von dem, was er sage, drucken und veröffentlichen würde, und zuletzt, nachdem ich ihn hart ins Gedränge gebracht hatte, gestand er, daß Goethe in der Tat vollkommen recht und Newton unrecht habe, aber daß seine Sache nicht sei,

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0224
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

publiziert), daß rotes Queck silberoxyd in blauen Gläsern sich im Sonnenlichte reduziert („in graues unvollkommenes Oxyd" übergeht), in gelben Gläsern aber nicht, und daß sich Salpetersäure und Bestuscheffs Nerventinktur (s. S. 79, 136 u. 191) in farbigen Gläsern analog verhält. Im darauffolgenden Jahre (1811) knüpfte Seebeck an die Versuche von Thenard und Gay-Lussac über Chlorknallgas an und schreibt[1]):

„ . . . Ich füllte eine gelbrote und dunkelrote Glasglocke mit diesen Gasarten (Cl+H) und setzte sie dem Sonnenlichte aus. In der dunkelblauen Glocke erfolgte sogleich eine Zersetzung, doch ohne Explosion, und in einer Minute längstens war sie beendigt . . . In der gelbroten Glocke ging die Zersetzung sehr langsam vor sich."

Seebeck war auch der erste, welcher 1812 beobachtete, daß das Licht des indianischen Weißfeuers die heftige Vereinigung von Chlor und Wasserstoff bewirkt, so daß Verpuffung eintritt[2]).

Im Jahre 1813 erschien zu Leipzig eine Streitschrift von C. H. Pfaff, Professor zu Kiel, über „Newtons Farbentheorie, Herrn von Goethes Farbenlehre und den chemischen Gegensatz der Farben", worin der Autor ganz richtig bemerkt, daß er nicht begreifen könne, wie Seebeck, nachdem er doch gefunden, daß Chlorsilber sich im Spektrum verschieden färbe, sich mit bloßen Scheinfarben (nach Goethe) der Farbenlehre abfinden könne; Pfaff bemerkt hierzu, er selbst habe die natürlichen Farben des Spektrums auf Chlorsilber nicht erhalten können (s. o.), zweifle aber nicht an der Richtigkeit der Beobachtungen Seebecks. Er stellte auch Versuche mit schwefelsaurem Quecksilber, Lackmustinktur usw. an und fand: „In den meisten Fällen scheint zwar das violette und blaue Licht desoxydierend zu wirken, während rotes Licht meistens oxydierend wirkt (Chlorsilber, Quecksilbersulfat, Lackmus, Bestuscheffs Tinktur), dagegen scheinen ihm bei Guajaktinktur und Phosphor die violetten Strahlen oxydierend zu wirken."

Weitere Fortschritte der Photochemie.

Gay-Lussac und Thénard ihrerseits faßten bereits im Jahre 1811 in ihren „Recherches physico-chimique" (1811, II, S. 186) über

---

der Welt das zu sagen". Schopenhauer fügt hinzu: „Er starb seitdem, der alte Feigling. — Die Wahrheit hat einen harten Stand und schweren Fortgang in dieser schlechten Welt ..." (Schopenhauers „Über das Sehen und die Farben". Vorrede Frauenstädts zur dritten Auflage, 1870, S. XV.)

1) Schweiggers Journ. 1811. II, S. 262.

2) Ibid. 1812. Bd. 5, S. 233.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0225
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

die vergleichende Wirkung von Licht und Wärme bei chemischen Prozessen ihre Beobachtungen folgendermaßen zusammen[1]):

1. Die Gold- und Silberauflösungen, in Berührung gebracht mit Ölen, Äther und Kohle, werden zersetzt durch Licht; sie werden es auch durch eine Hitze von 100° C, wie Rumford bewiesen hat.

2. Das trockene oxydiert salzsaure Gas (Chlor) wird weder durch das lebhafteste Licht zersetzt, noch durch die größte Hitze.

3. Die liquide oxydierte Salzsäure (Chlorwasser) wird durch ein nicht sehr starkes Licht zersetzt, sie wird es auch durch eine Wärme nahe der Dunkelrotglühhitze.

4. Die konzentrierte Salpetersäure wird zersetzt durch ein sehr lebhaftes Licht, sie wird es auch durch eine Wärme fast gleich der dunkelroten Glut.

5. Das oxydiert salzsaure Gas, mit Hydrogengas oder hydrogeniertem Kohlenoxydgas[2]), verpufft bei Berührung der Sonnenstrahlen; es verpufft auch bei einer Hitze von 125 bis 160 Grad.

6. Das oxydiert salzsaure Salz, vermischt mit Wasserstoffgas, zersetzt sich bloß langsam bei zerstreutem Lichte. Diese zwei Gasarten wirken nur langsam oder gar nicht aufeinander unter 120 Grad.

7. Das schwarze Quecksilberoxyd bildet sich um in Quecksilber und rotes Quecksilberoxyd am Lichte; diese Veränderung erfolgt durch die Wärme.

8. Braunes Bleioxyd, und ohne Zweifel auch die Oxyde von Silber, Gold und Platina zersetzen sich im Lichte, sie zersetzen sich auch durch die Wärme.

9. Die rosige Farbe des Safflor wurde zerstört durch das Licht und schmutzig weiß; dieselbe Veränderung erlitt sie durch eine Hitze von 160 Grad in einer Stunde.

10. Die violette Farbe des Campecheholzes wurde zersetzt durch das Licht und war rotgelb und matt; sie wird auch rot, gelb und matt durch eine Hitze von 180 Grad in 1½ Stunden.

11. Die rote Farbe des Brasilienholzes wurde zersetzt und beinahe weiß durch das Licht; sie wurde ebenso verändert durch eine Hitze von 190 Grad in 2 Stunden.

12. Die Orangefarbe des Curcuma wurde zerstört durch das Licht und ward rostfarbig; es entstand gleichfalls Rostfarbe in 1½ Stunden durch eine Hitze von 200 Grad.

13. Endlich die gelbe Farbe des Wau wurde ockerfarbig durch das Licht; sie erlitt dieselbe Veränderung in 2½ Stunden bei 210 Grad Wärme.

Schließlich behaupten Gay-Lussac und Thénard, daß Licht keine chemische Wirkung äußert, welche nicht auch durch größere oder geringere Hitze hervorgebracht wird.

Diese Behauptung gab später Anlaß zu häufigen Kontroversen, welche zeigten, daß die Ansicht Gay-Lussacs und Thénards in vielen, aber nicht in allen Fällen richtig ist, was auch Davy im folgenden Jahre feststellte.

---

1) S. auch Schweiggers Journ. f. Chem. u. Phys. 1811. Nr. 219 (V, 233).

2) „Ölbildendes Gas, ferner die bei der Zersetzung von Alkohol in glühenden Röhren, sowie bei der trockenen Destillation vegetabilischer oder tierischer Stoffe entstandenen Gase."

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0226
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Die bereits von Link und Heinrich ausgesprochene Ansicht, daß das Licht bald oxydierend bald reduzierend wirke, bestätigte Wollaston (1811) durch Versuche mit Guajakharz und Papier, welches mit alkoholischer Guajaktinktur bestrichen war; letzteres wurde im Violett des Spektrums grün gefärbt (oxydiert), im Rot dagegen wurde die grüne Farbe wieder gebleicht; daraus folgert Wollaston, „daß die Strahlen, welche aus dem Chlorsilber ein Weichen des Sauerstoffes bewirken (d. i. Reduktion), beim Guajak ein Verschlucken desselben erzeugen“[1]). Er nannte deshalb die brechbaren Strahlen „chemisch wirksame“ Strahlen und spricht sich gegen die seinerzeit von Ritter gebrauchte Bezeichnung „reduzierende Strahlen“ aus. (Vgl. S. 169 u. 172.)

Auch Ruhland teilte in seinen „Fragmenten zu einer Theorie der Oxydation“ mit[2]), man habe gefunden, daß das Sonnenlicht die Verwitterung kristallwasserhaltiger Kristalle befördert, und sagt, das Licht wirke auch oft oxydierend: „So wird die Oxydation in der galvanischen Säule und damit ihre Wirksamkeit nach Bucholz (Gilberts Annalen, Bd. 9) durch das Licht erhöht, so oxydiert sich Eisen am Lichte schneller als im Dunkeln.“

Im Jahre 1811 erfolgte die Neubegründung und Entwicklung der Undulationstheorie des Lichtes durch Thomas Young[3]), welche Tatsache für die mathematische Optik von höchster Tragweite war, auf die Photochemie aber keine Förderung übte.

Im Jahre 1815 betrat ein neues Genie, Fresnel, den Schauplatz der Wissenschaft und unterstützt von Arago erfocht er nach hartem Kampfe den glänzendsten Sieg der Undulationstheorie über die Emissionstheorie[4]) und hiermit wurde auch in der Folge eine Ansicht zum Falle gebracht, nach welcher sich ein „Teil des Lichtstoffes“ mit chemischen Substanzen verbinde. Nach Fresnel-Aragos Anschauung wurde deutlich gesagt, daß bei der chemischen Wirkung des Lichtes auf Silbersalze usw. keine Vereinigung der „Teile des Lichtes“ mit denen der Körper stattfinde, auf welche es wirkt. Die Entscheidung in dieser Frage fiel also nicht durch chemische Versuche, sondern war eine Konsequenz der auf mathematisch-physikalischem Wege erhärteten Undulationstheorie des Lichtes.

---

1) Gilberts Annalen. Bd. 39, S. 291 (1811).
2) Ruhland in Schweiggers Journ. f. Chemie und Physik. 1811. I, 470.
3) Young in Gilberts Annalen. Bd. 39, S. 156 (1811).
4) Fresnel, s. Poggendorffs Geschichte der Physik. 1879. S. 646.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0227
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Die allgemeinen Betrachtungen über die Natur der chemischen Prozesse, welche die stärker brechbaren Strahlen des Sonnenspektrums und andererseits die weniger brechbaren Strahlen verursachen, wurden von verschiedenen Seiten fortgesetzt:

Davy wendete sich in seinem im Jahre 1812 erschienenen Werke: „Elemente des chemischen Teiles der Naturwissenschaften" (englische Ausgabe 1812, deutsche Ausgabe 1814) im II. Kapitel gegen die Theorie Gay-Lussacs und Thénards, daß die chemische Wirkung des Lichtes der Wärmewirkung gleicht; indem er darauf hinweist, daß Chlorsilber, Chlorwasser, Chlor + Wasserstoffgas und angefeuchtetes rotes Quecksilberoxyd gerade in den kältesten Strahlen des Spektrums (d. i. im Violett) am raschesten verändert werden, sagt er, „man könnte die Strahlen die hydrogenierenden Strahlen nennen", während das „flohfarbene angefeuchtete Bleioxyd" in den weniger brechbaren Strahlen sich mehr verändere als im Violett, ebenso wie auch Quecksilberoxydul durch die weniger brechbaren Strahlen rot werde, indem eine Oxydation vor sich gehe.

Auch Davy bekannte sich zu der später oft behaupteten Annahme, daß die brechbaren Strahlen reduzierend, die weniger brechbaren aber oxydierend wirken, welche Ansicht nach dem Stande der damaligen photochemischen Kenntnis viel Wahrscheinlichkeit für sich hatte, aber bereits zu jener Zeit von Wollaston u. a. (s. o.) bekämpft und auch in neuester Zeit experimentell widerlegt wurde.

Davy fand auch 1812, daß Kohlenoxyd und Chlorgas sich in der Sonne verbinden[1]). A. Vogel in Paris studierte das Verhalten des Phosphors (vgl. Böckmann S. 163) und der Phosphorverbindungen gegen Licht genau; der letztere entdeckte die Lichtempfindlichkeit des Phosphorwasserstoffes[2]) und studierte im folgenden Jahre die Wirkung des Sonnenlichtes auf Phosphor[3]), welcher sich nach seinen Beobachtungen auch unter Wasser, im Vakuum, sowie in einer Stickstoff- und Wasserstoff-Atmosphäre in roten Phosphor verwandelt, wobei die violetten Strahlen des Spektrums rascher als die roten wirkten[4]). Daran schlossen sich ähnliche

1) David in Schweiggers Journ. f. Chem. u. Phys. 1813. IX, S. 199.
2) A. Vogel, Ibid. 1812, S. 404.
3) Ibid. VII, S. 95.
4) A. Vogel in Annales de Chimie. 1813. Bd. 84, S. 225. Trommsdorffs Journ. der Pharmac. XXII, 2, 209. Schweiggers Journ. f. Chem. u. Phys. 1813. VII, 95. — Vgl. auch Brugnatelli (Schweiggers Journ. 1813. VII, 98).

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0228
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Beobachtungen von Ruhland, welche er in einer Abhandlung, „Über den Einfluß des Lichtes auf die Erde", im Jahre 1813 der Akademie der Wissenschaften in München vorlegte [1]).

A. Vogel in Paris machte ferner Versuche über das wässerige, mit etwas Alkohol versetzte blaue Infusum von Veilchen, welches im blauen Lichte rasch, im roten langsam die Farbe verliert, was auch beim Infusum von Mohnblumen der Fall ist. Weiter fand er [2]):

„Das sauerkleesaure (oxalsaure) Kupferoxyd-Natron hat die merkwürdige Eigenschaft, im Sonnenlicht sehr schnell und im Schatten allmählich grün, dann schwarzbraun zu werden, ohne von seinem Gewichte, seiner Form und, wie es scheint, von seinem Glanze etwas zu verlieren."

Weitere Experimente von A. Vogel beschrieb Ruhland in Schweigers Journal [3]) (1813 IX, S. 236). A. Vogel in Paris fand:

1. Daß frische Kristalle von phosphorsaurem Natron, Glaubersalz, Eisenvitriol hinter blauem Glas schneller effloreszierten als hinter rotem.

2. Phosphor in „reinem nitrösem Gas" (salpetrige Säure?) ist lichtbeständig.

3. Alkoholische Tinktur von roten Nelken wurde in einigen Tagen hinter dem blauen Glase weiß, hinter rotem war sie um dieselbe Zeit noch sehr purpurfarbig. Mit dieser Tinktur gefärbte Baumwollepapiere zeigten dieselben Unterschiede. Die Blumenblätter von Papaver rhoeas (Klatschrose) bleichten hinter blauem Glase in einigen Tagen aus, hinter rotem änderten sie ihre Farbe nicht [4]). — Die fetten Öle werden im Lichte allmählich sauer. (Vgl. S. 195.)

4. Phosphor und Ätzkali entwickelten, hinter blauem Glase belichtet, viel Gas und lösten sich auf; hinter rotem fanden diese Erscheinungen weit schwächer statt.

5. Die Lösung von Eisenchlorid in Äther verliert in einigen Minuten hinter blauem Glase die goldgelbe Farbe, hinter rotem bleibt sie den ganzen Tag unverändert. (Vgl. S. 79, 136, 191 und 201.) Da

---

1) Ruhland in Schweiggers Journ. f. Chem. u. Phys. 1813. IX, S. 229.

2) Ibid. 1813. VII, S. 21.

3) S. auch Gilberts Annalen. 1814. XVIII, S. 375.

4) Infolge der Erkenntnis des Ausbleichens von organischen Farbstoffen bei Belichtung mit komplementären Farben und ihrer Beständigkeit hinter Gläsern derselben Farben, kann man A. Vogel als Vorläufer der „photographischen Ausbleichverfahren" der neuesten Zeit erklären (vgl. spätere Kapitel).

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0229
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

dieselbe chemisch sehr lichtempfindlich ist, „so könnte sie vielleicht einmal ein guter Lichtstärkemesser werden".

6. Die Lösung von Kupferchlorid gibt genau dasselbe Phänomen hinter farbigem Glase.

7. Eine gesättigte Auflösung Quecksilberchlorid in Äther verändert sich im Lichte hinter rotem Glase nicht, hinter blauem und ungefärbtem Glase scheidet sich eine Menge kleiner Kristalle ab. Der Niederschlag färbte sich mit Ätzkali schwarz, „was beweist, daß der Absatz salzsaures Quecksilber-Protoxyd" (Calomel) war. (Vgl. S. 114.) — Die Auflösung in absolutem Alkohol verhält sich ähnlich, zersetzt sich aber langsamer.

8. Schwefelammonium, in Flaschen hinter blauem und rotem Glase dem Lichte ausgesetzt, erleidet nur hinter Blau eine Veränderung (nach zwei Monaten belegen sich die Wände mit einer Schicht).

Es verdient auch erwähnt zu werden, daß der später genannte Chemiker Doebereiner im Jahre 1813 fand, daß sich unterchlorigsaure Alkalien (Javellesche Lauge) und Chlorkalk im Lichte rascher als im Dunkeln verändern (Schweiggers Journal für Chemie und Physik, 1813, IX, S. 18).

Fischer entdeckt die Lichtempfindlichkeit des Silberalbuminates und studiert das Chlorsilber weiter (1812).

Die Lichtempfindlichkeit des Silberalbuminates (die für das photographische Albuminpapier wichtig ist) findet man zum ersten Male im Jahre 1812 in einer Abhandlung erwähnt, deren Titel dies wohl nicht erraten ließe.

In seiner „Kritik der von dem Herrn Professor David Hieron Grindel fortgesetzten Versuche über die künstliche Bluterzeugung" machte N. W. Fischer in Breslau im Jahre 1812 zuerst[1]) auf die Lichtempfindlichkeit des in der Photographie so wichtigen Silberalbuminat als eine bekannte Erscheinung aufmerksam: „Wenn Silberauflösung mit tierischen Flüssigkeiten, namentlich mit Eiweiß, ver-

1) N. W. Fischers Abhandlung wurde vorgelesen in der medizinischen Sektion der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur am 25. April 1812. Schweiggers Journ. f. Chemie u. Physik. 1813. IX, 403. — Nicolas Wolfgang Fischer (geb. 1782 in Groß-Meseritz in Mähren, gest. 1850 in Breslau) war praktischer Arzt in Breslau, hielt anfangs als Dozent später als ordentl. Professor an der Universität zu Breslau Vorlesungen über Chemie.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0230
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

mischt dem Lichte ausgesetzt wird, so verbindet sich das Silber in einem schwach oxydierten, aber nicht regulinischen Zustand mit der tierischen Substanz und färbt sie schwarz, wie schon längst bekannt, doch ist diese Färbung anfangs bräunlich-rot und geht erst spät, oft erst nach mehreren Tagen, in dunkelbraun und wie schwarz über." Wozu er in einer Anmerkung beifügt: „Wie jeder, der sich mit Silberauflösung die Hände befleckt, leicht beobachten kann. Nur muß dann die Silberauflösung oder wenigstens die Säure nicht stark vorherrschend sein, denn ist dies der Fall, so werden die Flecken auf der Haut bald schwarz." — Man ersieht hieraus, daß Fischer schon wußte, daß der photographische Schwärzungsprozeß durch Gegenwart von freier Salpetersäure stark beeinflußt wird.

Die Kenntnis der Lichtempfindlichkeit der Silberverbindungen wurde durch die Spezialstudie von Fischer „Über die Wirkung des Lichtes auf Hornsilber" (Nürnberg, 1814) nennenswert erweitert. Die Schrift enthält einen guten historischen Rückblick auf die ausführliche Beschreibung eigener Versuche.

Da diese Schrift bereits äußerst selten geworden ist, so sollen im Nachstehenden die wichtigsten Befunde mitgeteilt werden.

1. a) Das Schwärzen des Silbermuriates ist ausschließlich Wirkung des Lichtes. (Dasselbe hatte Link gesagt.) — Scheele, Senebier, Vassalli, Heinrich und Buchholtz hielten die Wärme für mitwirkend. Nach Ritter soll Chlorsilber bei 0 Grad C. sich nicht färben. Berthollet sagte, auch Luftzug bewirke Schwärzung; nach Ritter aber nur, insofern er beim Feuer bereits gebraucht worden ist und Kohlenstaub von sich gibt (S. 186).

b) Es färbt sich Chlorsilber selbst bei — 16 bis 18 Grad R. Wärmeerhöhung allein bewirkt keine Färbung und Licht wirkt auf geschmolzenes Chlorsilber nicht ein.

2. Die Färbung des Chlorsilbers geht von Bläulichgrau in Rotbraun über. — Nach der Beschaffenheit (d. h. Reinheit des Präparates) findet ein verschiedener Farbenwechsel statt. „Bei einem Präparat, welches einen Überfluß an Salzsäure hatte und in großen Stücken schnell getrocknet war, brachte auch das Sonnenlicht nicht eher eine Färbung hervor, als bis es naß gemacht wurde."

3. Durch Wasser wird zwar die Färbung des Chlorsilbers erleichtert und beschleunigt, aber zur Hervorbringung dieser Erscheinung ist es dennoch nicht unumgänglich notwendig, denn sie erfolgt unter jeder ungefärbten Flüssigkeit und in trockener Luft. Fischer bewies dies an geschmolzenem Chlorsilber [1]), welches von ihm unter Schwefelsäure, Salpetersäure, Alkohol-Äther, Nußöl exponiert und dadurch in allen Fällen bis rotbraun gefärbt wurde. Am schnellsten allerdings durch Wasser, am langsamsten unter Nußöl. Auch in über Chlorkalzium getrockneter Luft färbt sich Chlorsilber.

---

1) Er nennt geschmolzenes Chlorsilber konsequent „Hornsilber", das gefällte „salzsaures Silber".

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0231
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

NB. Scheele fand, daß Chlorsilber unter Salpetersäure sich nicht färbt (Fischer meint, er habe rote Salpetersäure gehabt).

4. a) „Die Natur dieser Erscheinung (Färbung) ist, daß das Chlorsilber durch das Licht zersetzt und der eine Bestandteil, die oxydierte Salzsäure, ausgeschieden wird, welche entweder in luftförmigem Zustande entweicht oder sich der Flüssigkeit mitteilt.

(Gilbert hatte diese Ansicht zuerst ausgesprochen: Chlor entweicht, bildet mit dem Wasserstoff des Wassers Salzsäure — Scheele, Senebier, Berthollet, Heinrich, Bucholz, konstatierten einfach Lösung von Salzsäure.)

Fischer fand, daß nicht nur an Wasser, sondern auch an Alkohol, Äther, Salpetersäure das Chlorsilber im Lichte Chlor abgibt, welche Flüssigkeiten dann auf Silbernitrat reagieren.

Während das trockene Chlorsilber sich in der Sonne schwärzt, entwickelt sich ein Geruch nach Chlor. Auch Chlorsilber + Wasser nimmt nach 8—14 Tagen den Chlorgeruch an; es bleicht Pflanzenfarben (Lackmus, Curcuma). Auch trockenes, geschmolzenes Chlorsilber entwickelt (allerdings langsamer) Chlorgas. Alkohol nimmt Geruch nach Chloräther an, wie ihn nur Chlor erteilt. Es scheidet sich demnach Chlor (und nicht Salzsäure) aus.

b) Reines geschmolzenes Chlorsilber verlor $^1/_{500}$ an Gewicht nach 4 Wochen Belichtung (von 10 g 0,02 g).

5. Die Veränderung, welche das Chlorsilber durch die Schwärzung erleidet, ist, „daß es aus dem Zustande einer neutralen Verbindung in den eines basischen Salzes übergeht. Der von der Salzsäure befreite Anteil Silber nämlich verbindet sich mit dem unzersetzten Muriat zu einem Salze mit Überschuß der Grundlage“ (d. h. Silbersubchlorid!!!).

Er stützte dies durch folgende Experimente:

a) Geschwärztes Chlorsilber wird durch Salzsäure oder Schwefelsäure nicht aufgehellt, weshalb kein Silberoxyd frei geworden sein kann (wie Berthollet, Bucholz, Gilbert annahmen).

b) „Wurde Salpetersäure auf vollkommen geschwärztes Chlorsilber getan, so bildete sich eine Silberauflösung; jedoch nur dann, wenn das Muriat (Chlorsilber) vollkommen geschwärzt war und besonders, wenn die Färbung anfangs unter Wasser geschah; war sie hingegen nicht ganz vollendet, so löste die Salpetersäure kein Silber auf. In keinem Falle wurde das Chlorsilber entfärbt, selbst wenn Salpetersäure etwas Silber aufnahm, in welch letzterem Falle die Farbe allerdings etwas lichter wurde.“

c) Das gefärbte Chlorsilber ist in Ammoniak nicht mehr ganz löslich, wie das ungefärbte; der Rückstand ist silbergrau, in Salpetersäure ganz löslich (so wie Scheele annahm, entgegen Bertholletes Ansicht). Dies zeigt nicht, wie Scheele glaubt, daß Ammoniak einfach das im Lichte entstandene Silber ausscheidet, „sondern, daß das Ammoniak selbst zum Teil zersetzend auf das Muriat einwirkt und ein Teil Silber ausscheidet“.

„Das Produkt der Färbung kann nicht als eine bloß mechanische Verbindung von unzersetztem Muriat und freiem Silber angesehen werden, sonst müßte die Salpetersäure das freie Silber auflösen und dadurch die weiße Farbe herstellen können, was nicht geschieht.“ Die „chemische Verbindung zwischen zersetztem und unzersetztem Muriat ist so innig, daß Salpetersäure nicht imstande ist, sie zu trennen“.

6. Über den Gegensatz der Oxydation im Rot und der Reduktion im Violett hält sich Fischer zweifelnd und reserviert.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0232
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

7. Jede Art Licht bringt diese Wirkung (Färbung und Reduktion) hervor. Am raschesten Sonnen-, dann Tageslicht; Blau und Violett wirken rasch, Rot langsamer, dann kommt Flammen-, und zuletzt Mondlicht.

Andere Arbeiten Fischers, die für uns Interesse haben, folgten: Im Jahre 1818 schrieb er „Über die Ausscheidung des Silbers aus dem Chlorsilber durch Zink" (Schweigg. Journ. 1818, Bd. 20); diese Methode wendete man später oft zur Wiedergewinnung des Silbers aus Rückständen an. — Ferner siehe Jahr 1826, S. 222.

Die Entdeckung des Jods (1814).

Im Jahre 1814 wurde das Jod entdeckt durch den 1777 in Dijon geborenen Bernhard Courtois, der in Paris eine Anlage zur Herstellung von Salpeter besaß. Courtois benutzte bei der Zersetzung des Kalziumnitrates die alkalischen Laugen aus dem Varec oder Kelp und beobachtete dabei eine starke zerfressende Einwirkung auf die Kupfergefäße. Genaue Untersuchungen (1812) führten zu der Feststellung, daß diese Metallzersetzung durch Entstehung einer Verbindung des Kupfers mit einer bisher unbekannten Substanz hervorgerufen wurde; diese Substanz wurde von Courtois dann isoliert — es war das Jod. 1831 erhielt Courtois zwar von der Akademie des Sciences einen Preis von 6000 Fr. für seine Entdeckung, doch starb er am 27. Sept. 1838 im Elend als armer Mann in Paris, da seine in Salpeterfabriken angelegten Gelder infolge der späteren Zulassung der freien Einfuhr des Salpeters aus Indien völlig verloren gingen. — Courtois hatte zum weiteren Studium des von ihm entdeckten Elementes Proben davon an Desormes und Clement gesandt, die am 29. November 1813 in einer Sitzung des Instituts Impérial de France ausführliche Mitteilungen über die Eigenschaften und das Verhalten des Jods machten. Am 6. Dezember berichtete dann auch Gay-Lussac über seine mit dem „Jod", wie er das Element bezeichnete, angestellten Untersuchungen, und kurze Zeit später auch Davy, der, auf einer Reise durch Frankreich begriffen, von Ampère eine Probe des Elements erhalten hatte. Er konnte die Gay-Lussacschen Mitteilungen, besonders über die Elementarnatur des Jods — er nennt es Jodine in Übereinstimmung mit Chlorine und Fluorine[1]) — bestätigen (D. Chattaway,

1) Die deutschen Chemiker waren in der Bezeichnung des Chlors und Jods sehr zerfahren. Einige sagten, „die Chlorine", „die Jodine", andere „das Chlorin oder Jodin" oder „das Chlor oder Jod". Die Behandlung derselben als Feminina wurde

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0233
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

„Chem. News“ 1909, Bd. 99, S. 193 bis 195; „Chemiker-Ztg.“ 1909, Repert. S. 261).

H. Davy[1]) berichtete am 20. Januar 1814 der kgl. Gesellschaft zu London über verschiedene Eigenschaften des Jod. „Der neue Stoff schlägt salpetersaures Silber zitronengelb nieder.“ . . . „Das Licht wirkte noch rascher auf dieses Silbersalz, als auf Hornsilber und gibt einen Körper, ähnlich dem, welcher bei Erhitzung dieses eigentümlichen Stoffes mit Silber gebildet wird“. Davy dürfte sein Jodsilber mit überschüssigem Silbernitrat dargestellt haben, weil sich sein Präparat im Lichte rasch veränderte, was bekanntlich nur in diesem Falle eintritt.

Bemerkenswert sind ferner die Arbeiten von Steffens, Link und Fischer, die erst durch dieses Entgegenkommen Gay Lussacs Gelegenheit erhielten, sich mit dem Jod und dem Jodsilber zu befassen. Der in Norwegen geborene Henrik Steffens (geb. 1773, gest. 1845 zu Berlin) war in Kiel zum Doktor der Medizin und Philosophie promoviert worden, dozierte dann an der Universität in Kiel, dann in Kopenhagen, wurde dann (1804—1832) Professor der Physik zu Breslau, später zu Berlin. Er befaßte sich mit Geologie, Geognosie, Anthropologie und physikalischen Themen. Bei einer seiner vielen Reisen kam er im Frühling 1814 nach Paris, besuchte Gay Lussac und erhielt von diesem etwas Jod (damals eine große Rarität). Mit dieser kleinen Menge Jod stellte er nach seiner Rückkunft gemeinsam mit den uns bereits oben erwähnten Photochemikern H. F. Link und N. W. Fischer Versuche über Jodsilber an, die von allen drei Autoren (Steffens, Link und Fischer in Schweigg. Journ. f. Chemie und Physik, 1814, Bd. 11, S. 133) veröffentlicht wurden. Ihre Resultate stimmten mit den von Davy angegebenen nicht überein. Die drei genannten Chemiker beobachteten, daß Silberlösungen durch Jod gefällt werden und daß der Niederschlag große Ähnlichkeit mit Chlorsilber habe, sagten aber: „Sowohl die präzipitierte (licht grünlich-gelbe) als die geschmolzene Verbindung (Jodsilber) behält im Lichte seine Farbe“[2]). Diese Beobachtung, welche entgegengesetzte Resul-

übrigens bald fallen gelassen, insbesondere infolge des energischen Protestes Buchners gegen die Anomalie, gegen welchen der Sprachgebrauch und die Analogie in deutschen und fremden Sprachen wäre (Buchners Repertor. Pharm. 1823 XIV, 456). Später war der Ausdruck „das Chlor und Jod“ bald allgemein.

1) Davy in Schweiggers Journ. f. Chemie u. Physik. 1814. XI, 68; aus Thomsens Annals of philos. 1814.

2) Schweiggers Journ. f. Chemie u. Physik. 1814. XI, 133.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0234
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

tate ergab, als Davy erhalten hatte, erklärt sich vielleicht dadurch, daß die letztgenannten Chemiker offenbar das Jodsilber mit überschüssigem Jodkalium gefällt hatten; das verschiedene Verhalten des nach der einen oder der anderen Art gefällten Jodsilbers gegen Licht war den damaligen Forschern nicht aufgefallen.

Der Umstand, daß das Jodsilber sich im Lichte viel weniger energisch schwärzt, als Chlorsilber, lenkte die Aufmerksamkeit der Physiker von ersterem ab und es wurde bei photochemischen Versuchen bis zu Daguerres Experimenten wenig beachtet. Boullay hatte wohl im Jahre 1827 das Doppelsalz von Jodsilber mit Jodkalium entdeckt und beobachtet, daß es im Lichte eine blasse blaue Färbung annehme (Ann. d. Chemie u. Physik, Bd. 37, S. 37), allein die photochemische Zersetzung dieses Doppelsalzes ist eine sehr geringe.

Das Jod und die Jodsalze erhielten zunächst nur eine Bedeutung in der Medizin, nicht aber in der Photochemie. Dadurch, daß Dr. Coindet in Genf im Jahre 1820 das Jod als Mittel gegen Kropf empfahl, wurde eine große Verbreitung und eine namhafte Preissteigerung desselben verursacht.

Die Physiker dagegen befaßten sich damals stets mehr mit dem Chlorsilber, welches sich im Lichte viel rascher schwärzt als Jodsilber.

Fortschritte der Photochemie bis zur Entdeckung des Broms.

In der Folge häuften sich einzelne Beobachtungen über die Lichtempfindlichkeit verschiedener Substanzen.

Bei seinen „Versuchen über die wechselseitige Wirkung einiger Ammoniaksalze und des oxydiert salzsauren Quecksilbers“ (=$HgCl_2$) beschrieb L. A. Planche[1]) im Jahre 1815 die Wirkung des Lichtes auf eine Mischung von Ammoniumoxalat und Quecksilberchlorid-Lösung. Er mischte gleiche Volumina einer kalt gesättigten wässerigen Lösung von Ammoniumoxalat und Sublimat, füllte damit eine kleine Woulfsche Flasche zu neun Zehnteilen an und brachte ein Gasentbindungsrohr an. Als er die Flasche dem starken Sonnenlichte aussetzte, trübte sich die Mischung nach zwei Minuten. Sie wurde nach und nach milchartig, setzte dann eine gewisse Menge „salzsaures Quecksilber in Minimum“ (Calomel) ab. Jetzt begann „die

1) Journal de Pharmacie. 1815, S. 49. Auch Trommsdorffs Journal der Pharmacie. XXV, 1. 195.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0235
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Oberfläche der Flüssigkeit aufzuwallen" und durch eine schwache Bewegung derselben entbanden sich Blasen von Kohlensäure; diese Gasentbindung dauerte mehrere Stunden und sodann wurde die Flüssigkeit hell.

Daß diese beiden Salze sich tatsächlich unter dem Einflusse des Lichtes zersetzen, bewies Planche dadurch, daß er eine Probe der Lösung im Finstern stehen ließ und selbst nach acht Tagen nicht die geringste Veränderung bemerken konnte. Der Zutritt des Lichtes, schließt er, scheint zur wechselseitigen Zersetzung des ätzenden Sublimates und des sauerkleesauren Ammoniaks notwendig zu sein.

Auf diese Reaktion stützte sich später das Edersche Photometer mit Quecksilbersalzen.

Über die Lichtempfindlichkeit von Mangansalzen berichtet zuerst, der in Laage in Mecklenburg-Schwerin 1781 geborene Friedrich Brandenburg, der Apotheker in Rußland wurde und als außerordentliches Mitglied der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Petersburg in Moskau 1837 starb. Die meisten seiner Forschungsergebnisse publizierte er in deutschen chemischen Fachzeitschriften. Er gab 1815 an[1]), „daß die mit reiner Schwefelsäure bereitete, viel freie Säure enthaltende, rötlich klare Manganauflösung, wenn sie einen oder mehrere Tage hindurch, unter dem Zutritte des Lichtes und der atmospährischen Luft, ruhig gestanden hatte, zuerst trübe wurde, bald darauf aber ihrer Farbe völlig beraubt war."

Schweigger bemerkt hierzu[2]), daß er ebenfalls beobachtet habe, daß schön rote schwefelsaure Manganauflösung[3]) nur im Lichte entfärbt wurde und daß die entfärbte Lösung im Finstern niemals wieder die rote Farbe zurückerhielt. Fromberg, welcher die Mangansäure später (1824) genauer untersuchte[4]), gab an, daß die wässerige Lösung derselben lichtempfindlich sei (sich entfärbt).

Aber auch dem Verhalten organischer Substanzen gegen Licht wurde gesteigerte Aufmerksamkeit zugewendet.

Über die grüne Substanz der Pflanzen, das „grüne Pflanzenharz", wie es durch Alkohol, Äther usw. ausgezogen wurde, stellten J. Pel-

1) Brandenburg in Schweiggers Journ. f. Chemie u. Physik. 1815. XIV, 348.
2) Schweigger, ibid. S. 377.
3) Offenbar schwefelsaures Manganoxyd neben Oxydul enthaltend. (Eder.)
4) Fromberg in Schweiggers Journ. 1824. Bd. 41, S. 269.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0236
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

letier und Cavetou[1]) im Jahre 1817 nähere Versuche an. Die alkoholische Lösung der grünen Substanz gab mit Kalk, Tonerde, Magnesiasalzen usw. grüne Lackfarben, auf welche das Licht im allgemeinen keinen nachteiligen Einfluß äußerte, nur die grüne Materie der Fichte und Tanne erlitt eine Veränderung[1]) Johann Andreas Buchner bemerkte in einer Notiz zu dieser Abhandlung, daß er sich vor einigen Jahren ebenfalls mit diesem Gegenstande beschäftigt habe, und daß das grüne Pigment von verschiedenen Wasserpflanzen, durch Alkohol ausgezogen und auf Papier, Leinwand, Baumwolle und Seide aufgetragen, an der Sonne äußerst schnell verschieße und sich ins Blaßgelbe oder schmutzig Braune verändere[2]).

Im Jahre 1818 untersuchte Luigi Gasparo Brugnatelli an der Universität Pavia die aus Harnsäure entstehende Purpursäure näher und fand, daß die wasserhaltigen farblosen Kristalle derselben im Sonnenlichte (auch beim Erwärmen) sich rot färben. Wenn sie aber all ihr Wasser verloren haben, färbt sie das Sonnenlicht nicht mehr und die Wärme zerstört sie, ohne daß sie eine rote Farbe annehmen[3]).

Grotthuß spricht das photochemische Absorptionsgesetz 1817 aus und vertieft die Theorie der chemischen Lichtreaktionen.

Vom Jahre 1817 ab müssen wir der Tätigkeit des Kurländers Theod. Freiherr von Grotthuß (geb. am 20. Januar 1785 in Leipzig), welcher seine naturwissenschaftliche Ausbildung in Leipzig und Paris genoß, unsere Aufmerksamkeit zuwenden. In Paris besuchte er die Polytechnische Schule, hörte Vauquelin, Berthollet, Fournier u. a. Als im Jahre 1804 der französisch-russische Krieg ausbrach, mußte er Paris verlassen, reiste nach Rom und Neapel, wo er sich mit Elektrolyse befaßte und im Jahre 1805 mit einer bemerkenswerten Theorie der galvanischen Wasserzersetzung hervortrat. Hierauf kehrte er 1806 in seine Heimat, auf sein väterliches großes Erbgut Geddutz im Wilna-Littauischem Gouvernement in Rußland, zurück. Dort bewirtschaftete er seine Güter und setzte als Privatgelehrter seine wissenschaftlichen Arbeiten fort.

1) Pelletier u. Cavetou in Journal de Pharm. N. XI, 1817. Buchner, Repertorium für die Pharmacie. 1818. IV. 394. — Annal. chim. et phys. 1818. Bd. 9.

2) Buchner, Repertorium für die Pharmacie. 1818. IV, 396.

3) Annales de Chimie et de Physique. 1818. VIII, 201. Schweiggers Journ. für Chemie und Physik. 1818. XXIV, 309.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0237
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Obschon Grotthuß nur ein Alter von 37 Jahren erreichte, waren seine Arbeiten bedeutend, insbesondere auch für die Photochemie.

Im Jahre 1817 sprach Grotthuß zum ersten Male klar den Gedanken aus, „daß nur die absorbierten Lichtstrahlen für die Hervorbringung einer chemischen Veränderung wirksam seien". Er publizierte dies in Gilberts Annalen 1817, Band 61, S. 50. Damit schuf er das wichtige Grundgesetz der Photochemie, das man auch das Grotthußsche photochemische Absorptionsgesetz" nennt. Diese Publikation des Freiherrn von Grotthuß fand damals wenig Beachtung, obgleich einige Vorarbeiten von Christian Weiß von 1801 (s. Seite 170) und von A. Vogel 1813 (s. Seite 205) vorlagen. Diese wichtige These von Th. Grotthuß wurde mit der Zeit so vollständig vergessen, daß John William Draper zwei Jahre nach der Erfindung der Daguerreotypie dasselbe Gesetz ganz unabhängig von Grotthuß neu entdeckte (Phil. Magaz. (3) 19. S. 195; 1841) und es behielt durch lange Zeit den Namen des „Draperschen Absorptionsgesetzes" (Literatur s. Eder Photochemie, 3. Aufl., 1906, S. 41); auch Draper erkannte, daß bei jeder durch das Licht verursachten chemischen Veränderung eines Körpers gewisse Strahlen von be-

Abb. 29. Theodor Freiherr von Grotthuß (* 1785, † 1822).
(Aus Ostwalds Klassikern d. Naturw. Nr. 152.)

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0238
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

stimmter Wellenlänge absorbiert werden, welche die photochemische Veränderung verursachen.

Aber die Erkenntnis dieses photochemischen Grund-Gesetzes ging von Grotthuß aus, der mit Johann Heinrich Schulze das Schicksal teilte, daß ungefähr ein Jahrhundert verstreichen mußte, bevor diesen Bahnbrechern auf dem Gebiete der Photochemie eine gerechte Würdigung zuteil wurde.

Erst gegen Ende des 19. Jahrhunderts wurde man wieder auf diese Arbeiten aufmerksam und das nunmehr sog. „Grotthuß'sche Gesetz" fand allgemeine Anerkennung. Es wurde im 20. Jahrhundert durch van't Hoff, Plotnikow u. a. neu formuliert und den modernen Theorien angepaßt [1]).

Kehren wir zu den Arbeiten von Grotthuß aus dem Jahre 1818 zurück.

Im Jahre 1818 fand derselbe, daß das Rhodansilber vom Lichte geschwärzt wird, jedoch weniger als Chlorsilber [2]), und im Oktober 1818 legte er der „Kurländischen Gesellschaft für Literatur und Kunst" eine Abhandlung „über die chemische Wirksamkeit des Lichtes" vor [3]), worin er allgemeine photochemische Sätze aufstellte [4]), welche originell waren.

Grotthuß suchte die chemische Lichtwirkung mit der galvanischen Wirkung in Zusammenhang zu bringen, nachdem Davy und Berzelius (1810) auf den Zusammenhang chemischer und elektrischer Kräfte hingewiesen hatten. Anknüpfend an die Berzeliussche elektrochemische Theorie hielt Grotthuß die positive Elektrizität (+E) und die negative Elektrizität (—E) für die wahren Bestandteile des Lichtes und sprach die Ansicht aus, daß das Licht die Bestandteile vieler Verbindungen trennt und sie zwingt, sich mit der elektrischen Materie zu verbinden.

Er suchte die zu seiner Zeit bekannten photochemischen Erscheinungen unter 4 Gesetze zu bringen und stellte zur Begründung seiner Theorie zahlreiche neue Experimente an, welche die Kenntnis

---

1) S. über die Biographie und die Werke Grotthuß', die Monographie von R. Luther u. a., v. Oettingen „Abhandlungen über Elektrizität und Licht von Theodor Grotthuß". Leipzig 1906 (Nr. 152 von Ostwalds Klassikern der Naturwissenschaften.) — Das nebenstehende Porträt (Abb. 29) von Grotthuß ist dieser Publikation entnommen.

2) Schweiggers Journ. f. Phys. u. Chem. 1818. XX, S. 240.

3) Im Auszuge in Gilberts Annal. Phys. 1819. Bd. 61, S. 50.

4) Vgl. auch Grotthuß' „Physisch-chemische Forschungen" (Nürnberg 1820).

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0239
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

der Lichtempfindlichkeit chemischer Substanzen wesentlich vermehrte. Die 4 Gesetze von Grotthuß sind:

1. Aus gewissen Auflösungen, besonders solchen, welche dissoziieren, trennt das Licht die nächsten Bestandteile, so daß die durch die Trennung entstehende neue Verbindung die unter den gegebenen Umständen möglichst große Differenz der Löslichkeit zeigt. (Beispiel: Zinnchlorür in Wasser gelöst und mit Öl bedeckt, soll sich in der Sonne rascher trüben als im Finstern, „wobei sich basisch salzsaures Zinnoxydul ausscheidet", während das saure Salz gelöst bleibt.)

2. In Sauerstoff- und Chlor-Verbindungen, welche von dem Lichte zersetzt werden, desoxydiert oder dechloriert das Licht gewöhnlich den ponderablen elektropositiven Bestandteil oder verhindert dessen Oxydation oder Chlorierung; gleichzeitig oxydiert und chloriert es den elektronegativen oder indifferenten Bestandteil. (Beispiel: Chlorsilber bildet im Lichte zuerst freies Chlor und dieses durch Einwirkung auf Wasser Salzsäure, „indem der Sauerstoff des Wassers sich mit der +E des Lichtes und das Silber mit der —E des Lichtes verbindet"; Entfärbung der Eisentinktur.)

3. Auf Verbindungen, deren Bestandteile einer Hydrogenierung oder Dehydrogenierung (Wasserstoffentziehung) fähig sind, wirkt das Licht in der Art, daß der elektronegative Bestandteil hydrogeniert wird, während es den elektropositiven Bestandteil dehydrogeniert, indem es zugleich seine imponderablen Elemente (±E) den dadurch entstehenden neuen Verbindungen chemisch abtritt. (Beispiel: Wässerige Jodstärke wird im Lichte farblos, indem sich Jodwasserstoff bildet[1]).

4. Wenn das Licht mit Sauerstoff und gewissen Salzlösungen in Wirkung tritt, welche schon für sich allein eine Veränderung durch das Licht oder eine diesem gleiche Reaktion erlitten haben, so desoxydiert es die imponderable +E des Sauerstoffgases und oxydiert den nächsten elektropositiven Bestandteil des Salzes usw. usw. (Beispiel: Die blutrote Lösung von Eisensulfozyanid wird durch Licht allein entfärbt, bei Gegenwart von Luft und Licht aber wieder gerötet.)

Diese Thesen von Grotthuß fanden wenig Anklang bei den Zeitgenossen; sie gerieten ganz in Vergessenheit, als die Berzeliussche dualistische elektrochemische Theorie später fallen gelassen wurde[2]). Jedoch darf man nicht übersehen, daß die Grundidee, welche Grotthuß in seine photochemischen Thesen legte, nicht gänzlich den neuesten Anschauungen der physikalischen Chemie ferne steht, da die chemischen Affinitätskräfte wesentlich elektrischer Natur sind.

Der Grundsatz, daß lichtunechte Farbstoffe hinter farbigen Gläsern nur durch jene farbigen Lichtstrahlen gebleicht werden, die sie absorbieren (komplementäre Farben), aber von der eigenen Farbe (die sie reflektieren), geschont werden, führte später zu den zahlreichen photographischen „Ausbleichverfahren" oder „Farben-Anpassungsverfahren"[3]); sie geben die Möglichkeit der direkten Körperfarbenphotographie.

---

1) Diese Reaktion wurde später als ein bloßes Entweichen des Jod durch Wärmewirkung erkannt und ist das Beispiel somit nicht zutreffend.

2) Vgl. Traube, Grundriß der physikalischen Chemie, 1904.

3) Über die Geschichte des Ausbleichverfahrens und namentlich über die Anteile Worels und Neuhauß' schreibt Fr. Limmer in „Phot. Korresp." 1911, Nr. 608.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0240
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Wie man sieht legte Grotthuß selbst dem von ihm gefundenen Absorptionsgesetz keine sehr große Bedeutung bei, da er es sonst mehr hervorgehoben hätte. Übrigens befaßte sich Grotthuß in den späteren Jahren nicht mehr mit diesem Gegenstande, sondern mit zahlreichen anderen chemischen und physikalischen Themen und schrieb z. B. ein Jahr vor seinem Tode, über die Theorie der Sicherheitslampe von H. Davy und über seine Untersuchung eines Meteorsteines. Seine vielseitigen und anstrengenden wissenschaftlichen Arbeiten scheinen sein Nervensystem zerrüttet zu haben; dazu kam ein zunehmendes Unterleibsleiden, er verfiel in Schwermut und erschoß sich aus Melancholie am 14. Januar 1822 auf seinem Erbgute.

Die Erfindung eines selbstregistrierenden Photometers mit Chlorsilberpapier durch Landriani in Wien im Jahre 1818[1]).

Zu Beginn des 19. Jahrhunderts war die Lichtempfindlichkeit des Chlorsilberpapiers insbesondere durch die Arbeiten von Tom Wedgwood und Davy a. A. bekannt.

Die erste Verwendung der Schwärzung des Chlorsilberpapiers zur Herstellung eines selbstregistrierenden Photometers mit Uhrwerk verdanken wir dem Grafen Marsiglio Landriani in Wien, welcher Hofmarschall des Herzogs Albert von Sachsen-Dresden, war. Er entstammte dem hochadeligen lombardischen Geschlechte der Landriani, die dem alten Österreich angehörten. Graf Landriani beschäftigte sich viel mit Physik, schrieb über Thermometer, konstruierte selbstregistrierende Maschinen zur Windstärkemessung usw. Er reiste viel, lebte abwechselnd in Wien, in Italien und Frankreich, publizierte in deutscher und italienischer Sprache, und war auch Korrespondent der Pariser Akademie. Dieser vielseitige, gelehrte Mann starb im Jahre 1818.

Seine letzte Publikation war „Di due termometri, di cui uno in assenca dell'osservatore indica il massimo e l'altro il minimo di colore e del lucimetro", die im „Giornale di fisica", Dec. II. 1818, tom. I) erschien.

Bei einigen seiner Versuche bediente er sich des Chlorsilberpapieres und teilte dies dem Professor Traugott Meißner in Wien mit. Dieser war ein Altösterreicher, von deutschen Eltern 1778 zu Mediasch in Siebenbürgen geboren, arbeitete als Apothekerlehrling in Schäßburg und studierte Chemie bei Jacquin in Wien

1) J. M. Eder, Phot. Indust. 1930, S. 1392.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0241
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

um 1897. Bis 1800 war er Apotheker in Aussee, dann in Kronstadt (bis 1814) und kam als Adjunkt für Chemie an das Polytechnikum in Wien, wo er bald öffentlicher Professor wurde, was im katholischen alten Österreich sehr schwierig war, denn er war evangelischer Konfession. Meißner war der Erfinder der nach ihm benannten Luftheizung und schrieb unter anderem ein Handbuch der allgemeinen und technischen Chemie" (5 Bände, 1819 bis 1833, Verlag von Gerold in Wien), worin er als einer der letzten Chemiker des 19. Jahrhunderts sich an die veralteten Anschauungen der Phlogiston-Theorie anlehnte. Er wurde dann in seinem Lehramte durch den Chemiker Professor Anton Schrötter (den Entdecker des roten Phosphors) im Jahre 1845 abgelöst und starb zu Neuwaldegg bei Wien.

In Meißners „Handbuch der allgemeinen und technischen Chemie", Bd. II, Chemie der nichtmetallischen Stoffe, Abteilung A, S. 280, Wien 1820, ist von „den Anwendungen des Lichtes" die Rede.

Meißner schreibt: „Die Eigenschaft des Lichtes, an verschieden gefärbten Körpern mit . . . Wärmeentwicklung zerlegt zu werden . . . gibt uns sogar ein Mittel an die Hand, die Intensität des Lichtes zu messen. Darauf gründet sich die Einrichtung des von Leslie erfundenen Photometers (Lichtmessers). Dasselbe besteht aus zwei gleich großen Thermometern, deren eines an seiner Kugel geschwärzt wird. . . ."

„Ein anderes Photometer hat Landriani vorgeschlagen, welches sich auf die Zerlegbarkeit des Hornsilbers (Chlorsilbers) durch Licht gründet, und aus einer mit Hornsilber angestrichenen, runden Scheibe besteht; die wieder von einer anderen, undurchsichtigen, und an einem Punkte durchschnittenen Scheibe dergestalt bedeckt wird, daß diese letztere durch ein Uhrwerk alle halbe Stunde ein wenig gedreht, und also allemal eine neue Stelle der unteren Scheibe der Wirkung des Lichtes ausgesetzt wird. Im Sonnenlicht erleiden auf diese Art verschiedene Stellen eine ungleiche Bräunung, woraus dann die Differenz in der Intensität des Lichtes zu verschiedenen Stunden des Tages beurteilt werden kann."

Die ist ohne Zweifel die erste Beschreibung eines selbstregistrierenden Tageslicht-Photometers mittels des lichtempfindlichen Chlorsilberpapieres und diese Erfindung Landrianis hat augenscheinlich Professor Meißner selbst bei ihm kennengelernt und richtig eingeschätzt.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0242
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Nach dieser Sachlage ist die Erfindung des registrierenden photographischen Photometers spätestens im Jahre 1818 dem Grafen Marsiglio Landriani zuzuerkennen; die erste Veröffentlichung durch Meißner erfolgte im Jahre 1920.

Der schwedische Erfinder Georg Scheutz wendete 1832 Chlorsilberpapier zur Registrierung des Sonnenlichtes für kartographische Zwecke an. (Nord. Tidskr. f. Fotogr., 1925, S. 70.)

Herschel entdeckt die Eigenschaft der unterschwefligsauren Salze als Fixationsmittel für Chlorsilber 1819.

Im Jahre 1819 entdeckte Sir John Herschel die unterschwefligsauren Salze (Hyposulfite) und beschrieb deren Eigenschaften im „The Edinburgh Philosophical Journal", 1819, I, S. 8 und 396. Für unseren Gegenstand ist von besonderem Interesse die Anführung der Tatsache, daß „das gefällte Chlorsilber in allem flüssigen Hyposulfit löslich ist" und daß das Natriumsalz das Chlorsilber leicht und in großen Quantitäten löst. Diese Beobachtung Herschels wurde merkwürdigerweise weder von den Zeitgenossen, noch von späteren Forschern, welche sich mit der Lichtempfindlichkeit der Silberverbindungen befaßten, zum Fixieren von Lichtbildern auf Silberpapier ausgenützt. Weder Daguerre noch Niépce hatten bis zur Veröffentlichung der Daguerreotypie (1839) die fixierenden Eigenschaften der Hyposulfite gekannt und sogar der Landsmann und Zeitgenosse Herschels, der verdienstvolle Forscher Talbot, versuchte das Fixieren seiner Bilder auf Chlorsilberpapier mit den verschiedenartigsten Salzen, kam aber nicht auf die Jdee, das unterschwefligsaure Natron dazu zu verwenden. Als aber im Jahre 1839 alle Welt von der Erfindung der Daguerreotypie sprach, und auch Talbot viele Experimente anstellte, kann Herschel zur Kenntnis dieser photographischen Methoden und machte seinerseits erst im Jahre 1839 die Mitteilung, daß das Hyposulfit ein ausgezeichnetes Fixiermittel sei. (Vgl. S. 335.)

Im Jahre 1821 entdeckte Faraday, daß sich Jod mit ölbildendem Gas (Äthylen) zu einer kristallisierenden Verbindung vereinigt, wenn man beide den Sonnenstrahlen aussetzt[1]) und daß sich Kohlenstoffperchlorid unmittelbar aus Äthylen und

1) Annals of Philos. 1821. Januar. Schweiggers Journal für Chemie und Physik. 1821. XXXI, 490.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0243
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Chlorgas darstellen läßt, wenn man das zuerst hierbei entstehende Öl mit überschüssigem Chlorgas den Sonnenstrahlen aussetzt[1]).

Im selben Jahre fand William Henry[2]), daß das Sumpfgas im Finstern durch Chlor nicht zersetzt wird, sondern nur unter der Mitwirkung des Lichtes.

Kastner erwähnt, an Robinsons ältere Angabe (s. S. 147) anknüpfend, daß die Lichtstrahlen, welche durch Wasser gegangen sind, das Hornsilber (Chlorsilber) purpurschwärzlich färben, während in derselben Zeit und unter sonst gleichen Bedingungen das durch Salpetersäure gegangene Licht das Hornsilber kaum grau werden ließ, d. h. letzteres absorbierte viel mehr chemisch wirksame Strahlen als Silber — eine Bestätigung der Robinsonschen Vermutung (1787)[3]).

Über die Zersetzung wässeriger Silbernitrat-Lösungen stellten Witting und Zimmermann Versuche an.

Ernst Witting studierte das Verhalten der Silbernitrat-Lösung gegen einige Gase und fand[4]), daß Kohlenoxyd, Wasserstoff, Phosphorwasserstoffgas auch im Schatten Färbungen und Präzipitate geben, dagegen bei mit Kohlensäure gesättigtem Wasser mit Silbernitrat im Schatten selbst nach mehreren Tagen keine Färbung einträte, wohl aber im Lichte nach kurzer Zeit eine violette Färbung (anfangs ohne Niederschlag) entstehe[5]).

Im Jahre 1823 studierte Rudolf Brandes die kampfersauren Salze näher und fand, daß das Silbersalz weiß ist, im Lichte aber ins Bräunliche geht[6]).

Durch den im Jahre 1821 bei Gießen gefallenen sogen. „Blutregen“ angeregt, unternahm Wilhelm Zimmermann weitere Untersuchungen über die „wässerigen Meteore“ (Regenwasser). Er fand in denselben einen geringen Salzgehalt und organische Substanzen. Er spricht im Laufe seiner Untersuchung von einer merkwürdigen Verschiedenheit, welche die Meteorwässer gegen Silbernitrat zeigen. Entweder gaben die mit Silbernitratlösung versetzten Wässer eine Trübung oder nicht. Im ersteren Falle dunkelt entweder

1) Schweiggers Journal für Chemie und Physik. 1821. XXXIII, 231.

2) Annals of Philos. 1821. September. Schweiggers Journal für Chemie und Physik. XXXIII, 233.

3) Buchner und Kastners Repertorium für die Pharmacie. 1822. XIII, 44.

4) Buchners Repertorium für die Pharmacie. 1823. XIV, 467.

5) Das Wasser, resp. die Kohlensäure, müssen mit organischen Substanzen verunreinigt gewesen sein.

6) Schweiggers Journ. f. Chem. und Physik. 1823. XXXVIII, 298.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0244
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

die Trübung am Sonnen- oder Tageslicht ins Blaugraue, Violette und setzt schließlich einen schwärzlichen Bodensatz ab (Zimmermann schließt dann auf vorwaltende Chloride), oder es ändert sich die Farbe ins Gelbrote, Weinrote und endet mit Purpur, schließlich setzt sich ein violettbrauner Niederschlag ab (Schluß: daß Chloride und organische Substanzen zugegen sind[1]).

Im zweiten Falle durchlaufen die mit Silbersalz gemischten Wässer denselben Kreis von Gelbrot zu Purpur (Vorwalten der organischen Substanzen), oder sie bleiben unverändert und zeigen nur etwa einen Anklang ans Rötliche (das Wasser ist arm an organischer Substanz und an Chloriden).

Weitere Versuche über photochemische Prozesse verdanken wir Johann Wolfgang Doebereiner, dessen Biographie später auf S. 227 mitgeteilt wird. Jn seiner „Pneumatischen Chemie" (1825, 5. Teil, S. 103) erwähnt er, daß ein Gemisch von Jod, Alkohol und schwefliger Säure sich nur im Sonnenlichte rasch entfärbt und lange Schwefelkristalle ausscheidet.

Es gelang Doebereiner 1826, das Chlorplatin aus seiner Lösung im Lichte zu reduzieren, indem er die Lösung mit einer Solution von neutralem weinsaurem Natron bis zur beginnenden Trübung vermischte und dann durch mehrere Tage dem Sonnenlichte aussetzte. Das Platin wurde dem größten Teile nach reduziert und lagerte sich auf der inneren Fläche der Röhre in Gestalt von dünnen schwarzgrauen Plättchen ab. Als er die Röhre entleerte und hierauf mit Wasserstoff füllte, nahm das reduzierte Metall eine schöne Silberfarbe an. Bei diesem Reduktionsprozeß wird nach Döbereiner die Weinsäure in Kohlensäure und Ameisensäure verwandelt. Später setzte er seine photochemischen Arbeiten in erfolgreichster Weise fort (s. S. 226).

Entdeckung des Broms (1826).

Das Brom wurde 1826 durch den damals erst 24jährigen Antoine Jérôme Balard entdeckt, der als Vorlesungsassistent an der Pharmazieschule zu Montpellier tätig war. Er hatte sich eingehend mit dem Studium der Mutterlaugen bei Bereitung von Seesalz beschäftigt, und war dabei, wie er in seinem 1826 erschienenen Bericht: „Sur une substance particulière contenue dans l'eau de la

1) Kastners Archiv für die gesamte Naturlehre. 1824. I, 257.

2) Schweiggers Journal f. Phys. u. Chem. 1826. 47, 122. Auch Kastners Archiv für die gesamte Naturlehre. 9, 342.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0245
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

mer“[1]) mitteilt, auf eigentümliche Farbreaktionen gestoßen, die einige Reagenzien in dieser Mutterlauge erzeugten. Systematische Untersuchungen führten schließlich zur Abscheidung des Broms (Bromos, griechisch, = übler Geruch), welchen Namen Balard dem neuen Element auf Anraten seines Lehrers Anglada mit bezug auf das Verhalten der Substanz gab („Chem. News“ 1909, Bd. 99).

Balard beschreibt in seinem oben erwähnten Bericht (Annal. Chim. Phys. 1826. Bd. 32, S. 337) verschiedene Bromsalze, wie Bromkalium, Bromammonium usw. und sagt über das Bromsilber: „Salpetersaures Silber bringt in bromwasserstoffsauren Salzen einen käsigen Niederschlag von Bromsilber hervor. Diese Verbindung, welche eine blaß-zeißiggelbe Farbe besitzt, schwärzt sich, wenn sie noch feucht dem Lichte ausgesetzt wird, aber weniger leicht als Chlorsilber“. Das bromsaure Silber fand er ziemlich lichtbeständig.

Eine Verwendung des Bromsilbers zu photographischen Prozessen wurde aber erst nach der Publizierung der Daguerreotypie eingeführt (s. u.).

Weitere Fortschritte der Photochemie.

N. W. Fischer[2]) publizierte im Jahre 1826 zuerst die Beobachtung, daß Silbernitrat im Lichte mit verschiedener Farbe reduziert wird, je nach der Natur der beigemengten organischen Substanzen; bei Gegenwart von Gummi wird die Färbung rotbraun bis dunkelviolett, mit Zucker ganz schwarz, Stärke zeigt das Mittel. Dadurch wurde die Beobachtung Grindels über die photochemischen Eigenschaften des Silberalbuminates ergänzt. (Vergl. Seite 206.)

Im Jahre 1826 untersuchte Casaseca die Einwirkung des salpetersauren Silberoxydes auf vegetabilische Substanzen, insbesondere auf Lösungen von Gummi, Zucker, Stärkemehl, Wein, Alkohol, Galläpfeln, Kaffee, Tee, Süßholzwurzel. Er fand, daß insbesondere Tee, Kaffee und Galläpfel-Infusum aus Silberlösungen rasch metallisches Silber reduzieren und daß Ammoniak, Kali und Natron diese Reduktion sehr befördert[3]). „Das Licht scheint bei diesen Reaktionen keine

1) Ein Porträt Balards s. Pector, Notice historique 1905. (Gauthier-Villars, Paris.) — Ferner s. „Chemiker-Zeitung 1909. Repert. S. 261 von F. D. Chataway.

2) Kastners Archiv für die gesamte Naturlehre. 1826. Bd. IX, S. 345.

3) Journal de Pharmacie. April 1826, 209. Trommsdorffs Neues Journal der Pharmacie. 1826. XIII, 216. — Man darf nicht übersehen, daß die stärker reduzierende Kraft alkalischer Gerbstoffe in der Photographie (gelegentlich der Einführung der alkalischen Hervorrufung) später eine große Rolle spielte.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0246
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Rolle zu spielen, sagt Casaseca, wie ich mich durch einen direkten Versuch überzeugte."

Brandes und Reimann knüpften an Zimmermanns Versuche mit Silbernitratlösung an und operierten mit Lösungen, die 1 Proz. Silbernitrat enthielten. Bei diesen Versuchen wurde Wasser mit den betreffenden organischen Substanzen längere Zeit in Berührung gelassen, damit es die löslichen Bestandteile aufnimmt und dann mit dem Silbersalz versetzt.

Das Resultat war folgendes[1]): (s. nächste Seite!)

Suckows Buch über die chemischen Wirkungen des Lichtes 1827.

Im Jahre 1827 veröffentlichte Dr. Gustav Suckow eine gekrönte Preisschrift „De lucis effectibus chemicis in corpora organica et organis destituta", worin er insbesondere die durch das Licht bewirkten Abscheidungsprozesse in organischen Körpern (Pflanzen usw.) besprach und sich hauptsächlich auch auf ältere Versuche anderer Naturforscher bezog. Erst die Erweiterung dieser Schrift in der 2. Auflage 1832 brachte wichtige eigene Entdeckungen Suckows (s. S. 229 und 230).

Gustav Wetzlar erklärt das im Lichte geschwärzte Chlorsilber als Silbersubchlorid (1828). Andere Arbeiten über Silber- und Quecksilbersalze.

Gustav Wetzlar[2]) veröffentlichte im Jahre 1828 „Beiträge zur chemischen Geschichte des Silbers", worin er insbesondere das Subchlorid des Silbers ins Auge faßte. Er war Dr. med. und praktischer Arzt in Hanau (geb. 1799 daselbst, gest. 1861) und Direktor der Wetterauschen Gesellschaft für gesamte Naturkunde. Da seine Untersuchungen über das Chlorsilber und sein Verhalten gegen Licht für lange Jahre maßgebend blieben, so muß hier näher auf sie eingegangen werden. Unter den Bildungsarten des Subchlorides führt er die Einwirkung des Lichtes auf Chlorsilber an. Er sagt, daß man bis dahin das geschwärzte Chlorsilber meistens für ein Gemenge von metallischem Silber mit Chlorsilber gehalten habe, wozu der Scheelesche Versuch Veranlassung gab, nach welchem Ammoniak das Chlorsilber auflöst und metallisches Silber zurücklasse. Wetzlar

1) Trommsdorffs Neues Journal der Pharmacie. 1826. XII, 100.

2) Wetzlar, Journal d. Chem. u. Physik von Schweigger-Seidel. 1828. XXV, S. 467.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0247
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Substanz, welche in die Silberlösung getan wurde	Veränderung im Tageslichte			Veränderung im Finstern nach 2 Woch.
	nach 12 Stunden	nach 24 Stunden	nach 3—4 Tagen	
Grünes Blatt	rötl. Färbung	gesättigt rote Färbung	dunkel violetter Niederschlag in der geklärten Lösung	geringer violetter Niederschlag
Blumenstaub d. Kamillen	do.	do.	gelbrote trübe Lösung	schwach bräunlicher Bodensatz
Lycopodium	keine Änderung	schwachweingelbe Färbg.	bräunliche Flocken in der gelben Flüssigkeit	gelbliche Färbung
Kork	rötlich opalisierend	braunrot opalisierend	rötlich opalisierend ohne Niederschlag	keine Änderung
Papier	keine Änderung	schwach violette Färbung	purpurfarbige Flocken	kaum merkl. verändert
Zucker	schwach braune Färbung	stark braun	purpurfarbener Bodensatz aus klarer Lösung	violette Färbung ohne Niederschlag
Gummi	keine Änderung	violette Färbung	grauviolett	keine Änderung
Leim	do.	rötliche Färbung	rötlichbrauner Niederschlag aus der geklärten Flüssigkeit	keine Veränderung
Äther, Alkohol od. ätherische Öle	do.	keine Veränderung	rötliche Färbung und Ausscheidung einiger schwärzlicher Flocken	keine Veränderung
Leder	keine Veränderung	schwach gelblichrote Färbung	brauner Bodensatz aus d. entfärbt. Flüssigk.	höchst gering. Bodensatz
Roher Essig	schwach rötliche Trübung	vermehrte Trübung	purpurroter Niederschl.	keine Veränderung
Rohe Holzessigsäure	schwach graubraune Trübung	mehr grünl. Trübung	schwacher Niederschlag in der schwach grünlichen Flüssigkeit	ein geringer grünlicher Bodensatz

Aus diesen Versuchen schließen Brandes und Reimann, daß die meisten organischen Stoffe unter Begünstigung des Lichtes zersetzend auf das salpetersaure Silber wirken und daß die verschiedenfarbigen Trübungen und Niederschläge wohl dazu dienen können, zu Reaktionen benutzt zu werden.

bemerkte nach der 24stündigen Einwirkung von Sonnenlicht auf Chlorsilber mit Wasser einen starken Chlorgeruch (was allerdings Fischer schon im Jahre 1814 konstatiert hatte); er fand, daß im Lichte geschwärztes Chlorsilber mit Salpetersäure nicht lichter wird, was nach seiner Ansicht geschehen müßte, wenn die Schwär-

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0248
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

zung durch metallisches Silber herbeigeführt wäre. Er nennt das im Lichte entstandene dunkle Chlorsilber „Silbersubchlorid". Dieses spaltet sich nicht nur mit Ammoniak, sondern auch beim Kochen mit starker Kochsalzlösung. Auch Eisenchlorid und Kupferchlorid stellt die weiße Farbe des Chlorsilbers wieder her. Diese Abhandlung Wetzlars veranlaßte Fischer zu einer Gegenschrift „Über die Natur der Metallreduktionen" (Breslau, bei Max & Co., 1828), worin er seine berechtigten Prioritätsansprüche mit Bezug auf seine im Jahre 1814 erschienene Schrift (s. o.) geltend machte.

Wetzlar hatte schon früher (26. Oktober 1827) mitgeteilt, daß das aus wässerigen Lösungen kristallisierte Chlorsilber-Chlornatrium nicht lichtempfindlich sei[1]). „Merkwürdig ist es, daß während das Hornsilber von allen Silbersalzen das empfindlichste gegen den Einfluß des Lichtes ist, die Verbindung desselben mit dem Chlornatrium nicht im mindesten vom intensivsten Sonnenlichte affiziert wird. Auch die Lösung des Doppelsalzes erleidet im Lichte durchaus keine Veränderung." Diese Angabe ist insofern von Interesse, als die Löslichkeit von Chlorsilber in Chlornatrium Daguerre zuerst benutzte, um seine Photographien auf Metall mit Kochsalzlösung zu fixieren.

Eilhard Mitscherlich (geb. 1794 in Ostfriesland) fand 1827, daß das salpetersaure und das schwefelsaure Silberoxydammoniak an der Luft bei Lichtabschluß unveränderlich sind, aber im Tageslicht geschwärzt werden[2]).

Es wurde nacheinander die Lichtempfindlichkeit des salpetrigsauren Silbers von Germain Henri Hess[3]), Prof. d. Chemie in St. Petersburg, des chinasauren Silbers von Etienne Ossian Henry und Peisson[4]), des borsauren Silbers von Heinrich Rose[5]), des pyrophosphorsauren Silbers von Friedrich Stromeyer[6]), des überchlorsauren Silbers von G. S. Sérullas[7]), des brenztrauben-

1) Wetzlar, Schweiggers Journ. f. Chemie und Physik. 1827. 51, 371.

2) Mitscherlich, Poggendorffs Annal. 1827. 9, 413. Berzelius, Jahresbericht über die Fortschritte der physischen Wissenschaften. 8, 183.

3) Hess, Poggendorffs Annal. 1828. Bd. 12, S. 261.

4) Henry u. Peisson, Journ. de Pharmac. 1829. S. 390.

5) Rose, Poggendorffs Annal. 1830. Bd. 19, S. 153.

6) Stromeyer, Schweiggers Journal. 1830. Bd. 58, S. 128.

7) Sérullas, Annal. de chim. et de phys. 1831. Bd. 46. S. 392.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0249
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

sauren Silbers von Berzelius[1]), des milchsauren Silbers von Pelouze und Gay-Lussac entdeckt[2]).

Löwig fand, daß eine Lösung von Quecksilberbromid sich im Sonnenlichte in Quecksilberbromür und Bromwasserstoffsäure „ohne Zweifel unter Freiwerdung von Sauerstoff" zersetzt. Nach Zusatz von Salmiak konnte er keine Zersetzung wahrnehmen[3]).

Über die Lichtempfindlichkeit der Quecksilbersalze äußerten sich ferner Carbonell betreffend das weinsaure Quecksilberoxydkali[4]), Harff betreffend das essigsaure[5]), oxalsaure, weinsaure, brenzweinsaure, apfelsaure, benzoësaure und zitronensaure Quecksilber[6]), E. G. Burkhardt über ungefähr dieselben Salze[7]), Willibald Artus (Prof. in Jena) bezüglich des Quecksilberjodürs im Jahre 1836; es ist zu bemerken, daß diese Autoren von ihren Vorgängern, welche die Lichtempfindlichkeit einiger dieser Quecksilbersalze bereits früher beschrieben hatten und welche wir oben angeführt haben, nichts erwähnen.

Entdeckunng der Lichtempfindlichkeit des oxalsauren Eisenoxydes und Manganoxydes durch Doebereiner.

(In Abb. 30 bringen wir ein Porträt Doebereiners nach einem Kupferstich von C. A. Schwerdgeburth, der nach einem Gemälde von Fritz Ries hergestellt wurde.)

Von größter Bedeutung waren die photochemischen Studien des berühmten Chemikers Johann Wolfgang Doebereiners. Sie bezogen sich zunächst auf Platinsalze und Jodtinktur (s. S. 221) und daran schlossen sich später viel wichtigere Entdeckungen, darunter die der hohen Lichtempfindlichkeit des oxalsauren Eisen- und Manganoxydes (Ferri- und Manganioxalat). — Doebereiner, im Jahre 1780 auf dem Rittergut Bug bei Hof

---

1) Berzelius, Poggendorffs Annal. 1835. Bd. 36, S. 27.

2) Pelouze, Gay-Lussac, Annal. de chim. et phys. 1833. Bd. 52, S. 410.

3) Löwig, Poggendorffs Annalen. 1828. XIV, 485.

4) Carbonell, Journal de Pharmacie. 1833. Buchners Repertor. für Pharmacie. 1834. Bd. 47, S. 71.

5) Die Lichtempfindlichkeit des essigsauren Quecksilberoxyduls hatte bereits Garot (Journ. de Pharmacie. 1826. S. 454) erwähnt.

6) Carbonell, Archiv d. Pharmacie. 1836. Bd. 55, S. 246.

7) Burkhardt, „Über Verbindungen der Quecksilberoxyde mit organischen Säuren", Archiv d. Pharmacie von Brandes. 1837. Bd. II, S. 250.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0250
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

in Bayern geboren, erlernte die Pharmazie, wandte sich dann seit 1799 zu Karlsruhe der pharmazeutischen Praxis zu und widmete sich dem Studium der Naturwissenschaften, insbesondere der Chemie. Er errichtete 1803 in seiner Heimat eine chemisch-technische Fabrik, die er aber schon nach 2 Jahren wieder aufgeben mußte. Er lebte hierauf als Privatgelehrter seinen chemischen Arbeiten, wurde 1810 an die Universität Jena als Professor der Chemie, Pharmazie

Dr Wolfgang Doebereiner
Professor an der Universitaet Jena
und Ritter des weißen Falkenordens

Abb. 30.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0251
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

und Technologie berufen, wo er bis zu seinem Tode (1849) wirkte[1]). Er trat zu Goethe und dem Großherzog Karl August von Weimar in nahe Beziehungen; sein Briefwechsel mit diesen wurde von Schade (Weimar, 1856) herausgegeben. — Seiner Zeit machte seine Erfindung der Entzündbarkeit des Wasserstoffs durch Platinschwamm das größte Aufsehen. Über seine älteren wenig beachteten photochemischen Anfangsarbeiten haben wir bereits auf Seite 221 berichtet; er setzte sie 1828 fort.

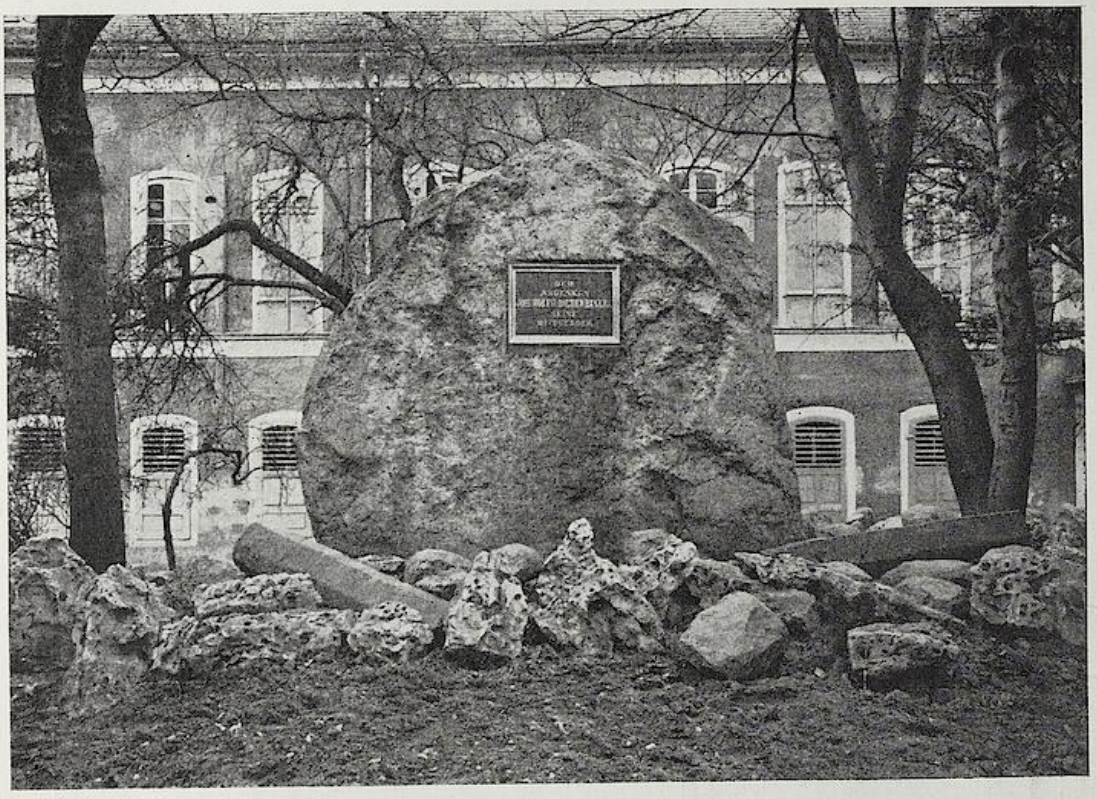


Abb. 31. Doebereiner-Denkmal in Jena.

Eine Gedenktafel auf dem Fürstengraben mit der Inschrift „dem Andenken Johann Wolfgang Doebereiners, seine Mitbürger"; dieselbe befindet sich auf einem monumentalen Granitblock in Bronzeguß. Das Gebäude im Hintergrunde sind die „Rosensäle", das schon zu Doebereiners Zeiten vornehme Gesellschaftsräume enthielt.

Doebereiner beschrieb 1828 die Lichtempfindlichkeit des Platinchlorids in alkoholischer Lösung, sowie des Natriumplatinchlorids, gemischt mit Alkohol und Ätzkali[2]).

1) Die photographischen Aufnahmen der beiden interessanten Abb. 30 u. 31 betreffend Doebereiner verdankt der Verfasser der Freundlichkeit der Firma Carl Zeiß in Jena, die sie speziell für diese „Geschichte" aufnehmen ließ.

2) Doebereiner, Schweiggers Journal d. Chemie u. Physik. 1828. Bd. 54, S. 414 u. 416.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0252
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Ferner teilte im Jahre 1831 Doebereiner in seiner Abhandlung „Zur chemischen Kenntnis der Imponderabilien in der anorganischen Natur" zahlreiche schätzbare Beobachtungen mit[1]). Er fand, daß das purpurrote oxalsaure Manganoxyd (Manganioxalat) im Lichte (sowie in der Wärme) rasch zersetzt wird.

Von viel größerer Bedeutung ist die von Doebereiner in derselben Abhandlung (1831) veröffentlichte Entdeckung der Lichtempfindlichkeit des oxalsauren Eisenoxydes (Ferrioxalat), welcher photochemische Prozeß für die spätere Erfindung der Zyanotypie, des Platindruckes usw., sowie für die zahlreicher Photometer von den nachhaltigsten Folgen war.

Doebereiner beobachtete, daß eine Lösung von oxalsaurem Eisenoxyd beim langen Aufbewahren oder mehrstündigen Erwärmen nicht verändert wird. In der Sonne aber entwickeln sich in kurzer Zeit reichlich viele Bläschen von Kohlensäure. Die Flüssigkeit wird nach und nach trübe und setzt unter fortwährender Gasentwicklung kleine glänzende, zitronengelbe Kristalle von Ferrooxalat oder oxalsaurem Eisenoxydul ab (er nannte dieses Produkt „Licht-Humboldtit"). Er stellte auch fest, daß auf 1 Äquivalent Kohlensäure 2 Äquivalente oxalsaures Eisenoxydul ausgeschieden werden[2]).

Gleichzeitig teilte Doebereiner mit, daß Platinchlorid mit Oxalsäure im Lichte metallisches Platin nebst Kohlensäure und Salzsäure gibt, sowie daß Goldchlorid und Oxalsäure sich im Lichte rascher als im Dunkeln zersetzt (a. a. O.) und die braune Auflösung von Iridiumsalmiak in einer Mischung mit Oxalsäure lichtempfindlich sei.

Braconnot entdeckt die Reduktion des Silbernitrats durch Pyrogallussäure (1831).

Die später in der Photographie als Entwickler so wichtig gewordene Pyrogallussäure stellte Henry Braconnot, Professor der Naturgeschichte zu Nancy, im Jahre 1831 rein her[3]) und fand auch, daß dieselbe aus Silbernitratlösungen rasch metallisches Silber reduziert, Gallussäure dagegen nur sehr allmählich.

---

1) Doebereiner, Schweiggers Journal. 1831. Bd. 62, S. 86.

2) Über die Zersetzung des Ferrioxalates im farbigen Lichte hat Suckow (Über die chemischen Wirkungen des Lichtes. 1832. S. 27) Versuche angestellt und gefunden, daß die Zersetzung am raschesten im weißen und violetten Licht verläuft, langsamer im blauen, und noch langsamer im grünen. Gelbes und orangerotes Licht brachten keine Veränderung hervor.

3) Braconot, Schweiggers Journ. 1831. Bd. 62, S. 455. Annal. de chim. et phys. Bd. 46, S. 206.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0253
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Suckows Entdeckung der Lichtempfindlichkeit von Bichromaten mit organischen Substanzen (1832).

Im Jahre 1832 haben wir ein photochemisches Werk zu verzeichnen, welches ähnlich wie dasjenige von Link und Heinrich (s. S. 188) einen Gesamtüberblick über die chemischen Wirkungen des Lichtes zu geben beabsichtigt: Nämlich „Die chemischen Wirkungen des Lichtes“ (Darmstadt 1832) von dem deutschen Naturforscher Dr. Gustav Suckow, welcher ebenso wie Doebereiner Professor an der Universität zu Jena war. Gustav Suckow war im Jahre 1803 in Jena geboren, erwarb das Doktorat der Philosophie an der Universität in Jena, wo er sich habilitierte und in der Folge Professor wurde. Seine erste Publikation war die Abhandlung „De lucis effectibus chemicis in corpora anorganica et organis destituta, 1827“ (s. S. 223), die im Jahre 1832 eine zweite Auflage in deutscher Sprache erfuhr unter dem Titel „Suckow, Die chemischen Wirkungen des Lichtes. Darmstadt 1832“. Seine zahlreichen Analysen von Mineralien, seine Werke über chemische Mineralogie, über Lötrohrproben, seine Lehrbücher über Chemie und Mineralogie kommen hier nicht weiter in Betracht. Um so größer ist seine Wichtigkeit für die Geschichte der Photochemie und Photographie durch seine Versuche mit Kaliumbichromat. Er teilt den Stoff nach der Phlogistontheorie ein: „Von den durchs Licht bewirkten Phlogistationsprozessen, welche unmittelbar auf die Mischung der Stoffe bezogen werden“ (z. B. Vereinigung von Chlor und Wasserstoff) usw.

Professor Suckow nimmt einen hervorragenden Platz in der Geschichte der Photochemie ein; denn er war der Erste, welcher entdeckte, daß das Kaliumbichromat in Mischung mit einer organischen Substanz lichtempfindlich sei. Wenn auch konstatiert wurde, daß die Lichtempfindlichkeit des Silberchromates bereits von Vauquelin im Jahre 1798 gefunden worden war (s. S. 160), so ist doch für die Geschichte der Photographie die Entdeckung Suckows aus dem Jahre 1832 von hoher Wichtigkeit, daß chromsauren Salze auch bei Abwesenheit von Silber lichtempfindlich sind, wenn man organische Substanzen zusetzt. Es entstehen dann im Lichte niedrigere (grüne) Oxydationsstufen des Chroms. Die betreffende Stelle im angegebenen Buche Suckows lautet:

„Setzt man eine Auflösung von zweifach chromsaurem Kali und zweifach schwefelsaurem Kali der Einwirkung des Sonnenlichtes aus

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0254
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

und bestreut das effloreszierte Salz an verschiedenen Stellen mit gepulvertem Zucker, so bildet sich die schönste farbige Moosvegetation. ... Durch die Beleuchtung wird nämlich in diesem Prozesse ein Teil des Säurestoffs der Chromsäure ausgeschieden, so daß dadurch **grünes** (!) chromsäuerliches Kali gebildet wird." Gleichzeitig erwähnt er, daß diese Erscheinung nur hinter blauem und violettem Glase, nicht aber hinter gelbem hervortritt.

Diese Entdeckung Suckows wurde in der Geschichte der Photographie gänzlich übersehen, bis sie Eder 1880 in Erinnerung brachte.

Das Silbernitrat wird nach Suckow (Über die chemische Wirkung des Lichtes. 1832. 35) sowohl in festem, als in gelöstem Zustande im Lichte und zwar insbesondere im violetten, blauen und grünen, reduziert; nach längerer Lichtwirkung scheiden sich kleine Flitter von metallischem Silber ab. Er erwähnt ferner, daß die Anwendung einer wässerigen, mit Gummi und Tusche vermischten Silbernitratlösung als Zeichentinte auf Leinwand usw. auf der Zersetzung im Lichte beruht.

Suckow schreibt über das Jodsilber a. a. O.:

„Unter denselben Bedingungen und gleichzeitiger Zersetzung des Wassers, aber etwas langsamer als im Chlorsilber, findet im Jodsilber nach anhaltender Beleuchtung sowohl des farblosen, als auch einiger Arten des farbigen Lichtes und zwar besonders durch das violette und blaue, nicht aber durch das rote und gelbe, eine mit Bräunung beginnende und mit Schwärzung des Salzes endigende partielle Reduktion des Silbers statt." (Vgl. S. 210 und 211.)

Rotspießglanzerz verliert nach Suckow (a. a. O.) an der Sonne seine Durchsichtigkeit; die an der Oberfläche beginnende Trübung setzt sich allmählich dann von selbst ins Innere fort. — Der übrige Teil des Buches Suckows ist den Einwirkungen des Lichtes auf den Pflanzen- und Tierorganismus gewidmet und hat für uns hier kein speziellles Interesse.

Liebigs Verfahren zur Beseitigung von Silberflecken.

Im Jahre 1833 war Liebig der Entdeckung des Fixationsmittels für Chlorsilberbilder so nahe gekommen, daß er ohne Zweifel die präzise gestellte Anfrage — „wie läßt sich aus einem Lichtbilde auf Chlorsilberpapier das unzersetzte Chlorsilber derartig entfernen, daß es hinterher nicht mehr nachdunkelt?" — sofort beantwortet hätte.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0255
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Er beschrieb ein „Verfahren, um Zeichnungen oder Flecken von sog. unverlöschlicher Tinte (salpetersaures Silberoxyd) aus Zeugen zu bringen“ [1]). Dies bestand darin, daß die schwarze Stelle mit Chlorwasser behandelt wurde, bis sie weiß war, dann wurde sie mit Ätzammoniak übergossen. „Wenn man versäumte, das gebildete Chlorsilber durch Ammoniak hinwegzunehmen, fügt Liebig hinzu, so würde man nach dem Trocknen die Flecken ebenso schwarz als anfangs wieder erscheinen sehen.“

Landgrebes und Dulks Sammelwerke „Über das Licht“ (1834).

Von Georg Landgrebe (geb. 1802 zu Cassel) erschien im Jahre 1834 das vortreffliche Sammelwerk „Über das Licht, vorzugsweise über die chemischen und physiologischen Wirkungen desselben, Marburg, 1834“. Er war damals (1826 bis 1837) Privatdozent an der Universität zu Marburg und später Besitzer einer chemischen Fabrik zu Kassel. Das Buch Landgrebes ist in der vorliegenden „Geschichte“ häufig angeführt. Im selben Jahre veröffentlichte F. P. Dulk seine nunmehr sehr selten gewordene lateinische Schrift über die chemischen Wirkungen des Lichtes: „De lucis effectibus chemicis. Commentatio, qua viro illustratissimo Trommsdorff ad festa doctoratus semisecularia condecorundo gratulata ordo philosophorum in universitate Regimontana, interprete F. P. Dulk. Regimontii. 1843.“ Friedrich Philipp Dulk (geb. 1788 in Ostpreußen, gest. 1851) war Apotheker und Professor der Chemie an der Universität zu Königsberg. Wir müssen die erwähnte Schrift besonders beachten, weil Dulk seine Aufmerksamkeit insbesondere den chemischen Wirkungen des farbigen Lichtes zuwendete. Er weist darauf hin, daß man Gegensätze in der Wirkung der beiden Enden des Farbenspektrums nachzuweisen suchte (siehe Ritter usw., oben). Dulk suchte der Frage durch Untersuchungen über das Verhalten verschiedener Substanzen unter farbigen Gläsern, während einer Beobachtungsdauer von 3 Monaten, näher zu treten. Seine Versuche ergaben, daß Quecksilberoxyd unter farblosem Glase (indem es sich schwärzt) 0,9 Proz. an Gewicht verloren habe, dagegen unter violettem Glase 0,5 Proz., unter grünem 0,2, unter rotem 0,1 Proz. Chlorsilber hatte sich hinter rotem Glase nicht verändert, dagegen hinter andersfarbigem Glase (ohne Gewichts-

1) Liebig, Annalen der Pharmacie. V, 290. Erdmanns Journal für technische und ökonomische Chemie. 1883. XVIII, 348.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0256
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

verlust) dunkel gefärbt. Da Dulk fand, daß sein im Lichte gedunkeltes Chlorsilber von Salpetersäure unter Auflösung von Silber weiß gefärbt werde (Gegensatz zu Fischer und Wetzlar!), so schloß er, daß im Lichte metallisches Silber gebildet werde. Silberoxyd wurde nur hinter weißem, violettem und grünem Glase (nicht hinter rotem) reduziert. Die Schlußfolgerungen Dulks aus seinen Versuchen (deren wichtigste hier mitgeteilt sind) waren: Das weiße Licht wirkt am stärksten, dann folgt das violette und grüne; eine verschiedenartige Einwirkung der entgegengesetzten Enden des Spektrums auf chemische Verbindungen nahm er nicht an.

Angebliche Erfindung der Photographie durch Hoffmeister (1834).

In das Jahr 1834 fällt auch die Publikation einer unbedeutenden Notiz durch den Pfarrer Philipp Hoffmeister, welcher unbestimmte Ideen über die Herstellung von Lichtpausen durch „einen Firnis" (?) entwickelte, ohne dabei nur im entferntesten einen Erfolg nachweisen zu können oder nur annähernd so weit zu kommen, als Wedgwood oder Niépce nachweislich mit der Erzeugung der Lichtbilder bis dahin schon gekommen waren. Wir würden auf diese Publikation mit einem geringeren Ausmaß an Raum eingehen, wenn nicht Hoffmeister unbegreiflicherweise im Jahre 1863 den Anspruch erhoben hätte, „der Erfinder der Photographie" zu sein, wozu er auch nicht die geringste Berechtigung hatte.

Die angebliche Erfindung der Photographie durch den Pfarrer Philipp Hoffmeister erregte in den 60er Jahren vorübergehend die Aufmerksamkeit. Hoffmeister hatte eine Selbstbiographie verfaßt, welche in der Fortsetzung von Strieders Gelehrtenlexikon (Kassel. 1863. Bd. I, S. 61) enthalten ist und auf welche das Kasseler Tageblatt vom 19. Okt. 1887 und später photographische Fachjournale (Phot. Corresp. 1887. S. 518. Phot. Nachrichten. 1890. S. 387) aufmerksam machten; in dieser Biographie erhebt Hoffmeister den Anspruch, der Erfinder der Photographie zu sein; er sagt, nicht Daguerre, sondern ihm gebühre die Priorität der Erfindung, und Hofrat Hennicke, der Herausgeber des „Allgemeinen Anzeiger und Nationalzeitung der Deutschen", trat lebhaft für die Ansprüche Hoffmeisters ein.

Hoffmeister hatte im „Allgemeinen Anzeiger und Nationalzeitung der Deutschen" (Herausgeber Hennicke zu Gotha) im Jahre 1834 (Nr. 303) einen Artikel „Von den Grenzen der Holzschneidekunst, sowie auch einige Worte über schwarze Bilder" geschrieben, worin er sagt: „Man erlaube dem Unterzeichneten (Hoffmeister) einige Andeutungen, wie durch die Sonne selbst Gemälde und Kupferstiche hervorzubringen seien. Jedermann weiß, wie manche ... Farben durch die Sonne verbleichen; denke man sich daher eine Tafel mit einer solchen Farbe bestrichen, auf welche bestimmte Gestalten Schatten werfen, den Sonnenstrahlen aus-

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0257
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

gesetzt, so würde dadurch bald ein monochromatisches Gemälde entstehen, dem man nur durch einen Firnis Festigkeit zu geben brauchte. Ferner könnte man eine Tafel mit einem Firnis überziehen, der in der Sonne augenblicklich trocknet, im Schatten aber noch fest genug ist, um einen Farbenstaub anzunehmen und so mit leichter Mühe vielfarbige Gemälde hervorzubringen ... Endlich ließe sich bei einer Kupferplatte oder beim Steindrucke die Sonne als Kupferstecher gebrauchen, da sie jede Feuchtigkeit schnell anzieht und ein Ätzwasser entweder befördert oder dessen Kraft aufhebt, den Stein zur Annahme der Schwärze geneigt macht oder nicht, je nachdem gewisse Stellen trocken sind oder nicht ... Doch ließen sich vielleicht bei einem großen Feuer dieselben Wirkungen hervorbringen (wie durch Sonnenlicht), damit nicht jeder trübe Regentag auch zugleich Feiertag wird." Prof. Bezzenberger setzte in seiner Notiz, „Ein angeblicher Vorgänger Daguerres" (Phot. Nachrichten. 1890. S. 397), die Ansprüche auf das richtige Maß zurück und sagte mit Recht, daß dem Pfarrer Hoffmeister nur ein bescheidener Platz in der Geschichte der Photographie gebührt. Mir selbst scheint der erwähnte Aufsatz Hoffmeisters mehr der Ausdruck eines idealen Wunsches, als das Ergebnis von Experimenten zu sein, wenigstens ist in seiner **im Jahre 1834** erschienenen oben mitgeteilten Notiz keine Angabe über ein praktisches Ergebnis dieser Ideen gemacht; erst im Jahre 1863, das ist 24 Jahre nach dem Bekanntwerden der Daguerreotypie, teilt Hoffmeister in seiner Selbstbiographie (a. a. O.) mit, daß er ein mit Cochenille rot gefärbtes (ungeleimtes) Papier zu seinen Versuchen benützt habe, welches (angeblich in der Camera obscura ?) an den lichten Stellen gebleicht wurde; durch Tränken mit Leimwasser habe er die Bilder fixiert. Betrachtet man die Verdienste an dieser „Erfindung" kritisch, so findet man daß 1. Hoffmeister im Jahre 1834 noch gar keine Andeutung der Verwendung der Camera obscura machte, sondern erst viele Jahre später und somit kein Anrecht auf diese Priorität beweisen kann; 2. daß die Cochenille-Papiere zu unempfindlich sind, um in der Kamera Bilder zu geben; daß das „Fixieren" mit Leimwasser vollkommen ungenügend ist und daß bereits Nicéphore Niépce (s. u.) die Verwendung gefärbter Papiere vergeblich versucht hatte; 3. Hoffmeisters Idee, „einen Firnis" zu verwenden, welcher an der Sonne augenblicklich trocknet, hatte offenbar keinen reellen Hintergrund, sonst hätte Hoffmeister in seiner Selbstbiographie erläutert, welche Bewandtnis es mit diesem Firnisse gehabt habe, ebenso wie er es mit dem Cochenille-Papiere getan hat. Die Angabe Hoffmeisters hat somit einen ganz untergeordneten Wert und vermag die Prioritätsansprüche Wedgwoods, betreffs der Erfindung der Photographie auf Papier, ebensowenig zu beeinträchtigen, als die von Daguerre und Niépce; ja Hoffmeister erhoffte sogar von einem großen Feuer eine gleiche Wirkung wie von der Sonne und stand nicht einmal auf der Höhe der Erfahrung zahlreicher älterer Physiker, welche in derselben Richtung gearbeitet haben.

Erscheinen der Schrift von Fiedler (1835).

Im Jahre 1835 erschien die mit großer Gründlichkeit abgefaßte Dissertationsschrift des 1807 in Adlersbach in Böhmen geborenen Johannes Fiedler, „De lucis effectibus chemicis in corpora anorganica" (Vratislaviae), welche das sinnige Motto „Nihil luce obscurius"[1]) trägt. In dieser Schrift ist das bis zu dem Jahre des

1) Zu deutsch: „Nichts ist dunkler (unbekannter) als das Licht."

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0258
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Erscheinens der Arbeit bekannt gewordene Material über die chemischen Wirkungen des Lichtes auf unorganische Körper mit Umsicht zusammengestellt. Die nachstehend reproduzierte Tabelle über die in der Dissertation ins Auge gefaßten photochemischen Prozesse gibt ein getreues Bild der Abhandlung Fiedlers.

I. Chemische Wirkungen, welche durch das Licht allein bewirkt werden.

Substanzen, an welchen die Experimente angestellt wurden:	Wirkung:
1. Kohlenoxyd + Chlor 2. Zweifach Chlorkohlenstoff + Chlor 3. Äthylen + Jod 4. Äthylen + Brom	vereinigen sich.
5. Sumpfgas + Chlor	vereinigen sich zu Kohlensäure u. Salzsäure beziehungsweise zu Zweifach Chlorkohlenstoff und Salzsäure.
6. Äthylen + Chlor	
7. Chlorwasser 8. Jodstärke 9. Cyanwasserstoff + Chlor 10. Oxalsäure + Salzsäure (?) . . .	zersetzen sich.
11. Uranchlorid (+ organische Substanz)	wird in Uranchlorür verwandelt.
12. Eisenchlorid (+ organische Substanz)	wird in Eisenchlorür verwandelt.
13. Kupferchlorid 14. Goldchlorid 15. Platinchlorid 16. Quecksilberchlorid	geben einen Teil des Chlor ab.
17. Quecksilberchlorür	bildet metallisches Quecksilber.
18. Chlorplatin-Kalium oder -Natrium .	wird Platin reduziert.
19. Rhodaneisen	wird zersetzt.
20. Oxalsaures Eisenoxyd.	wird zersetzt u. oxals. Eisenoxydul gebildet.
21. Saures oxalsaures Manganoxyd . .	wird zersetzt.
22. Platinchlorid + Oxalsäure	wird Platin reduziert.
23. Iridiumchlorid + Oxalsäure	wird Iridium reduziert.
24. Oxalsaures Silber.	wird Silber reduziert.
25. Kohlensaures Silber	wird teilweise reduziert.
26. Borsaures Silberoxyd	wird partiell Borsäure frei.
27. Chlorsilber	wird in Silbersuboxyd umgewandelt.
28. Rotes Quecksilberoxyd	wird in Quecksilberoxydul umgewandelt.
29. Quecksilberoxydul	wird reduziert.
30. Goldoxyd	verliert Sauerstoff.
31. Antimonsulfid und Oxyd	verlieren Sauerstoff.
32. Schweflige Säure	zersetzt in der Sonne rasch Jodtinktur.
33. Verbrennungsprozeß	wird im Lichte gehemmt.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0259
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

II. Chemische Wirkungen, welche durch Licht und Wärme hervorgebracht werden.

Substanzen, mit welchen die Experimente gemacht wurden:	Wirkung:
1. Gemisch von Chlor und Wasserstoff.	vereinigt sich unter Explosion.
2. Brom und Wasserstoff	vereinigt sich zu Bromwasserstoff.
3. Ferrocyankalium und -natrium . .	wird zersetzt.
4. Chlorgold und Oxalsäure	wird Gold reduziert.
5. Phosphorsaures Silber	verliert einen Teil Phosphorsäure.
6. Salpetersaures Silber	gibt Sauerstoff ab.
7. Braunes Bleisuperoxyd	verliert Sauerstoff.
8. Chloroxyd . . }	werden in Chlor und Sauerstoff zersetzt.
9. Chlorige Säure }	
10. Schwefelsäure	gibt Sauerstoff ab (?).
11. Salpetersäure	verliert Sauerstoff.
12. Gold- und Silbersalze mit ätherischen Ölen gemischt	wird reduziert.

Über die chemischen Wirkungen des farbigen Lichtes macht Fiedler nur eine kleine Notiz, nach welcher das violette Licht den größten Effekt ausüben soll, welcher dem des weißen Lichtes nahe kommt; dann folgt das blaue, grüne und rote Licht.

Einfluß des Lichtes auf Arzneimittel.

Im Jahre 1836 veröffentlichte Theodor von Torosiewicz in Lemberg einen sehr bemerkenswerten Artikel über das Aufbewahren der Arzneimittel in gefärbten Gläsern[1]). Er weist darauf hin, daß schon mehrmals in chemisch-pharmazeutischen Zeitschriften das Bedürfnis erörtert wurde, den Glasgefäßen in der Offizin und in der Materialienkammer solche Beschaffenheit zu geben, daß sie vor dem verändernden Einfluß des Sonnenlichtes geschützt seien.

„Es ist jedem Apotheker bekannt, fährt Torosiewicz fort, daß nicht nur die durch das Licht leicht und geschwind zur Entmischung geeigneten Präparate, als: Chlorwasser, Blausäure, tierisches Dippelöl usw., sondern auch die meisten vegetabilischen Pulver, wenn sie in durchsichtigen Gläsern aufbewahrt werden, mit der Zeit eine wesentliche Veränderung erleiden ... Um diesem Übel abzuhelfen, gab man den hölzernen Büchsen vor den gewöhnlichen Gläsern den Vorzug und schlug vor, die Gläser, worin die erwähnten Flüssigkeiten aufbewahrt wurden, mit schwarzer Farbe anzustreichen oder die sogenannten Hyalitgläser zur Aufbewahrung der Arzneimittel zu verwenden, ja selbst die Ärzte verschreiben, wenn eine Mischung der Arznei Blausäure enthält, das Fläschchen mit schwarzem Papier zu umkleben. Auch die Homöopathen müssen nach der Vorschrift die mit Blausäure potenzierten Streukügelchen in ganz vollen, mit schwarzem Papiere beklebten Fläschchen aufbewahren“...

1) Torosiewicz in Buchners Repertorium f. d. Pharmacie. 1836. Bd. 57, S. 335.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0260
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Die schwarzbestrichenen Gläser aber reiben sich bald ab, und überhaupt sei die schwarze Flasche dem Kranken zuwider; Hyalitgläser seien zu kostspielig und die Undurchsichtigkeit ist unbequem. Deshalb empfiehlt Torosiewicz, auf die Angaben Scheeles, Bérards, Suckows (daß Chlorsilber hinter rotem und pomeranzengelbem Glase nicht gefärbt wird) gestützt, durchsichtige goldgelbe, orange oder rot gefärbte Gläser zur Aufbewahrung aller gegen das Licht empfindlichen Substanzen. Wegen der geringeren Kostspieligkeit wendete er gelbe Gläser an und stellt damit eine Reihe von Versuchen an, indem er verschiedene Substanzen in weißen und gelben Gläsern an die Sonne setzte und die Veränderungen in beiden beobachtete.

Chlorwasser in weißem Glase wurde nach 8 Tagen wasserklar und enthielt keine Spur freies Chlor; in gelbem Glase war es noch nach 12 Tagen grünlich und zeigte alle ursprünglichen Eigenschaften.

Ätherische Eisenchloridlösung war in weißem Glase nach 24 Stunden entfärbt, in gelbem noch nach 20 Tagen unverändert.

Blausäure fing in dem weißen Glase nach 20 Tagen an gelblich zu werden; in dem gelben Glase trat nach einem Monat noch keine Veränderung ein.

Das unter allen ätherischen Ölen am schnellsten durch Luft- und Lichtzutritt sich verändernde Tieröl behielt in vollgefüllten gelben Flaschen seine Wasserklarheit.

Quecksilberjodür mit Schweinefett vermischt [1]) wurde in weißem Glase fast in einer Minute an der Oberfläche dunkler und im Verlaufe von 15 Minuten fast grauschwarz. In gelbem Glase nahm die Salbe erst am anderen Tage eine etwas dunklere grünliche Farbe an der Seite an, welche dem Lichte zugewendet war (das gelbe Glas schützte also nicht völlig).

Das Doebereinersche Gemisch von Platinchlorid und Kalkwasser blieb in gelbem Glase mehrere Stunden lang unverändert, in weißem trübte es sich binnen 3 Minuten.

1) Damals häufig in der Medizin benutzt.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0261
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

ACHTZEHNTES KAPITEL.

SPEZIELLE UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE WIRKUNG DES LICHTES AUF FARBSTOFFE UND ORGANISCHE VERBINDUNGEN (1824 BIS 1835).

In Jacob Rouxs „Die Farben. Ein Versuch über Technik alter und neuer Malerei," 1824, wird hingewiesen, daß die Ursache des Nachdunkelns, Entfärbens (Verbleichen) und Rissigwerdens der Ölgemälde teils im Gebrauche künstlich bereiteter Öle, teils in der Wahl und in den Verbindungen der Farbenkörper zu suchen ist. Als sehr unhaltbar bezeichnet Rouxs den Karmin, wogegen er den Krapplack die haltbarste unter den pflanzlichen Farben nennt.

Er bedauert, daß die Maler, Rubens und einige andere ausgenommen, sich um die genaue Kenntnis der Farben nicht bemühten und daß selbst an vielen Gemälden späterer Künstler, z. B. an den Porträten Graffs (* 1736, † 1813) die Farben teils zersprungen und verblichen, teils nachgedunkelt sind. Über die Veränderlichkeit von Malerfarben im Lichte finden sich bei späteren Autoren noch mannigfaltige Andeutungen [1]).

Jean Boussingault teilte 1825 aus Santa Fé de Bogota, wo viel Orlean bereitet wurde, einiges über das nähere chemische Verhalten dieses Farbstoffes mit und erzählt, daß die Indianer und Caraiben wohl auch mit einem Gemisch von Fett und Orlean sich die Haut färben, daß diese aber den Chica (Farbstoff aus Bignonia

---

1) Montabert fand Gutti, Chromgelb, Indigo usw. in Wachs vollkommen haltbar, in Ölfarben aber nicht (Traité complet de la peinture. Paris 1829. Bd. 8). Nach Knirim ist Zinnober in Wachsfarben, ebenso Drachenblut gegen Luft und Licht haltbar (Die Malerei der Alten. 1839. S. 166). — George Field sagt, daß Karmin und Cochenille, welche sich an Licht und Luft rasch verändern, ein halbes Jahrhundert unverändert bleiben, wenn man Luft und Licht ausschließt („Chromatographie." Weimar 1836). Vom Chromgelb sagt er (a. a. O.), daß es lange Zeit sich in der Sonne hält, aber durch unreine Luft dunkler wird; außerdem erwähnt er noch viele Pigmente.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0262
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Chica) vorziehen, nicht nur weil der letztere lebhafter rot ist, sondern auch nicht so schnell an der Sonne verbleicht[1]).

Schübler und Frank schrieben 1825 über Pflanzenpigmente[2]).

Decourdemanche, Apotheker in Caen, empfahl 1826 getrocknete Kräuter und Blumen bei Ausschluß von Feuchtigkeit und fest gepackt aufzubewahren und Licht abzuhalten. Auch vegetabilische Pulver sollen in damit vollgefüllten und schwarz gemachten Gläsern und außerdem an einem finsteren Orte aufbewahrt werden, denn ohne diese Vorsicht würde das Licht noch eine Veränderung bewirken[3]). — In Buchners „Repertorium für die Pharmacie" (1826. Bd. 24, S. 287) ist diesem Artikel eine Nachschrift angefügt und bemerkt, daß der Einfluß des Lichtes auf völlig trockene Substanzen nicht so energisch ist, als man im allgemeinen annimmt. Die Hauptursachen der von selbst erfolgenden Verderbnis organischer Substanzen seien unstreitig Feuchtigkeit und Wärme (Hinweisung auf Herbarien). In verschlossenen Gefäßen und einer völlig trockenen Luft (mit gebranntem Kalk getrocknet) halten sich Blumen selbst unter dem Einflusse des Lichtes sehr lange.

Prof. Georges Serullas fand, daß sich Chlor und Cyanwasserstoff im Sonnenlichte verbinden[4]).

Dr. C. Sprengel in Göttingen suchte im Jahre 1828 den etwaigen Einfluß des Lichtes auf den Grund und Boden, speziell auf die Ackerkrume ins Auge zu fassen[5]). Er erwähnte, daß auch durch das Sonnenlicht, speziell die violetten und blauen Strahlen desselben, die Desoxydation einiger Bestandteile, namentlich bei Gegenwart von kohlenstoffhaltigen Verbindungen, befördert werde, „so daß z. B. aus dem Eisenoxyde Eisenoxydul entsteht, wenn es, dem Lichte ausgesetzt, mit Humus u. dergl. in Berührung kommt". Allerdings spiele das Sonnenlicht eine bei weitem wichtigere Rolle beim Pflanzenwachstume, worauf Sprengel näher eingeht und u. a. erwähnt, daß in der Regel die dem Sonnenlicht ausgesetzt gewesenen Pflan-

1) Schübler, Ann. de chimie et de physique. XXVIII, 440. Kastners Archiv für die gesamte Naturlehre. 1825. VI, 33.

2) S. Landgrebe, Über das Licht. S. 276.

3) Journal de Pharmacie. Mai 1826. 276. Buchners Repertorium f. d. Pharmacie. 1826. XXIV, 284.

4) Serullas, Zuerst in Annal. d. Chim. et Physik. 1827. Bd. 35, S. 291, dann ausführlicher ibid. 1828. Bd. 38, S. 371.

5) Sprengel in Erdmanns Journal f. technische und ökonomische Chemie. 1828, III, 413.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0263
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

zen nahrhafter sind, als die im Schatten gewachsenen, weil sich unter dem Einfluß des Lichtes mehr Stärke, Eiweiß, Kleber und Zucker bilden soll.

Diesen Gegenstand behandelte Sprengel später in seiner „Chemie für Landwirte, Forstwirte und Kammeralisten", 1830, noch weiter [1]). Er bemerkte, daß das Vorkommen von Eisenoxydul und Manganoxydul im Boden die Folge der Lichtwirkung sei und stellt die folgende (nicht bewiesene) Behauptung auf: Hat das Licht ungehinderten Zutritt zum Humus, so bildet sich infolge der verlangsamten Verbrennung des abgefallenen Laubes usw. Kohlensäure und Wasser, ward dagegen der Lichtzutritt durch eine dichte Blätterdecke der Wälder gehemmt, so erfolgt schnellere Verbrennung unter Bildung von Humussäure (??). Außer diesen wenig exakten Angaben finden sich viele recht interessante und zutreffende Bemerkungen über die Abhängigkeit des Pflanzenwachstums vom Lichte.

Prof. W. A. Lampadius stellte in einer 1830 erschienenen kleinen Abhandlung [2]), „Über die durch Imponderabilien bewirkte Veränderung des chemischen Verhaltens der Körper", u. a. einige Beobachtungen über die Wirkungen des Lichtes zusammen und zwar:

1. „Die von Kastner gemachte Beobachtung, daß Kalk, eine Zeit vom Sonnenlichte bestrahlt, eine stärkere, das Pflanzenwachstum befördernde Kraft besitze, als nicht bestrahlter. Er hat diese Beobachtung in seinem „Gewerbefreunde" bekannt gemacht. Es wäre wohl sehr der Mühe wert, diesen Versuch zu wiederholen . . ."

2. Die Anwendung verwitterter und von der Sonne lange Zeit bestrahlter Mineralien sei besser, als die nur mechanisch zerkleinerter. Lampadius will hier wohl nicht mit voller Sicherheit dem Lichte eine große Rolle zuschreiben.

3. „Die Entfärbung mehrerer fetter Öle, welche in ganz mit ihnen gefüllten Flaschen durch Sonnenlicht erfolgt."

4. Die plötzliche Erzeugung von Fettsäure, welche man z. B. wahrnehmen kann, wenn man frische, gut ausgewaschene Butter unter dem ausgeleerten Rezipienten der Luftpumpe durch das Sonnenlicht etwa 15 Minuten schmelzend erhält.

Im Jahre 1831 untersuchte Pierre Jean Robiquet ein hellbläulich grau sehr haltbar gefärbtes Zeug und fand, daß die Farbe desselben mittels des durch Lichteinwirkung geschwärzten Chlorsilbers hervorgebracht war. Er versuchte nun auf diesem Wege diese Farbe hervorzubringen, indem er Zeug mit Silbernitratlösung tränkte, nach dem Trocknen in eine Lösung von Chlorkalzium oder

1) Das betreffende Kapitel, „Vom Licht", ist auch in Erdmanns Journal für technische und ökonomische Chemie. 1830. 172 abgedruckt.

2) Lampadius in Erdmanns Journal f. technische und ökonomische Chemie. 1830. VIII, 322.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0264
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

auch von Chlorkalk tauchte und die mit Chlorsilber bedeckte Oberfläche der Einwirkung des Lichtes aussetzte, worauf sich die Farbe entwickelte.

Ein Färber stellte einige Versuche dieser Art im großen an, sie mißlangen indes aus folgenden Gründen: „Soll nämlich die Farbe an allen Stellen gleich ausfallen, so muß die ganze Oberfläche des Zeuges auf einmal dem Lichte ausgesetzt werden. Das konnte der erwähnte Färber in seiner Werkstätte nicht bewerkstelligen. Er setzte das Zeug nur stellenweise nacheinander dem Lichte aus und so kam es, daß das Zeug fleckig erschien. Unter günstigen Umständen, meinte Robiquet, würde der Versuch vollständig gelingen [1])."

Konrad Zier untersuchte 1832 u. a. das Verhalten des orangeroten Palmöles gegen Licht [2]) und fand: „Wenn man Palmöl in eine enge weiße Glasröhre drückt, diese von beiden Seiten luftdicht schließt und dann dem Sonnenlichte aussetzt, so wird im Verlaufe mehrerer Wochen die Farbe des Öles kaum verändert. Etwas schneller findet eine Veränderung statt, wenn man dem Öle etwas Wasser gibt und dann, wenn es die Sonnenwärme flüssig gemacht hat, öfters schüttelt. Läßt man aber auf eine sehr dünne Lage des Öles Licht und gleichzeitig Luft einwirken, so findet schneller eine Entfärbung statt und das Öl wird endlich ganz weiß."

Wilhelm Lampadius wiederholte den Versuch im selben Jahre [3]) und fand, daß eine ungefähr 1 Linie hohe, in einem Glasteller befindliche Palmölschicht durch den Einfluß der direkten Strahlen der Julisonne nach kaum 12 Stunden vollständig weiß gebleicht war und auch den Veilchengeruch verloren hatte. Die Wärme der Sonnenstrahlen hatte während der Bleichung das Palmfett ganz verflüssigt. In dickerer Schicht oder nicht ganz geschmolzenem Zustande dauert die Entfärbung länger.

C. Merck gab 1833 eine einfachere Bereitung von Santonin an und fand, daß die weißen Kristalle desselben im Sonnenlichte gelb werden [4]).

1) Robiquet im Journ. d. Pharmacie. Mars 1831. Erdmanns Journal für technische und ökonomische Chemie. 1831. X, 417.

2) Zier in Erdmanns Journal f. technische und ökonomische Chemie. 1832. XIV, 33.

3) Lampadius in Erdmanns Journal. 1832. XIV, 455. Weitere Notizen über dieses Bleichverfahren gab Michaelis in Poggendorffs Annalen. Bd. 17, S. 633 (auch Erdmanns Journal. 1833. Bd. 17, S. 219), indem er der Lichtbleiche eine Schwefelbleiche vorangehen ließ.

4) Merck in Buchners Repertorium. 46, 8. Berzelius Jahresbericht. 14, 324.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0265
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Im Jahre 1834 unterzog auch Hermann Trommsdorff, der Sohn, das Santonin einer eingehenden Untersuchung. Er bestätigt, daß die farblosen Kristalle sich an der Luft bei Lichtausschluß nicht verändern, dagegen den Sonnenstrahlen ausgesetzt in wenigen Minuten gelb werden[1]).

In ihrer Untersuchung „Über das Berberin" besprachen Buchner, Vater und Sohn, die Verwendbarkeit desselben zu Färberzwecken[2]) und äußerten sich:

„Ein Übelstand betrifft, wie die meisten gelben vegetabilischen Farben, auch das Berberingelb, nämlich das so schnelle Verbleichen an der Sonne. Setzt man ein mit Berberin-Auflösung[3]) überstrichenes Papier nur einige Stunden den Sonnenstrahlen aus, so wird man dessen Farbe schon merklich abgeschossen finden, und so geht es auch mit gefärbten Geweben. Wider alles Erwarten verbleichten die mit Zinnsalz gebeizten noch stärker als die mit bloßem Berberin gefärbten. Auch die mit Kupfervitriol gebeizten schießen bald ab; am wenigsten findet dieses bei den gallierten (mit Gerbstoff gebeizten) Zeugen statt, ja wir möchten sagen, daß sie dadurch (wenigstens die Seiden und Schafwolle) nur an Schönheit der Farbe gewinnen. Überhaupt behält die Seide und mitunter auch die tierische Wolle am längsten ihre Farbe, und wenn sie sich an der Sonne etwas verändert, so wird sie deswegen nicht unangenehmer."

Landerer in Athen teilte 1835 mit, daß phosphorhaltiges Öl im Finstern selbst nach 1½ Jahren keinen roten Phosphor ausscheide, dagegen nach dreimonatlicher Einwirkung des Lichtes sich viel roter Phosphor an den Glaswandungen ausgeschieden hatte[4]).

C. Henry und A. F. Boutron-Chalard fanden 1836, daß das Licht ziemlich schnell auf Nikotin wirkt und die farblose Flüssigkeit braungelblich färbt"[5]).

Berzelius fand 1836, daß der gelbe und rote Farbstoff, den das Laub der Bäume im Herbste enthält, ein dunkelgelbes, schmieriges Fett ist, dessen Lösungen durch Licht leicht bleichen[6]).

Von großem Werte sind Michael Eugène Chevreuls chemische Untersuchungen über die Theorie der Färberkunst[7]). Er wurde 1776 in Angères in Frankreich geboren, war Professor der Chemie in Paris, später Direktor der Färbereien und Professor der

1) Trommsdorffs Annalen der Pharmacie. 1834. 11, 190.

2) Buchners Repertorium f. d. Pharmacie. 1835. Bd. 51, S. 27.

3) Das Berberin ist der gelbfärbende Bestandteil des Berberitzenstrauches.

4) Buchners Repertorium f. d. Pharmacie. 1835. Bd. 54, S. 371.

5) Journal de Pharmacie. 1836. Nr. 12. Dinglers Polytechnisches Journal. 1837. Bd. 65, S. 433.

6) Berzelius im Jahresbericht über die Fortschritte der physischen Wissenschaften. XVII, 300.

7) Chevreul im Journal de Chimie médicale. 1837. 92. Dinglers Polytechnisches Journal. 1837. 65, 63. — Zehn Abhandlungen. 1837—1854.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0266
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

auf Färberei angewandten Chemie bei der königl. französischen Gobelin-Manufaktur; er starb im Alter von 103 Jahren in Paris. Er erwarb sich große Verdienste auf dem Gebiete der Fettchemie und Farbenchemie, wo er auch den Einfluß des Lichtes prüfte.

Chevreul studierte die Veränderungen, welche die Hauptagentien, nämlich das reine Wasser, die Atmosphäre, das Sonnenlicht und die Wärme unter bestimmten Umständen bei den auf Zeugen befestigten Färbestoffen hervorbringen können. Dabei untersuchte er insbesondere, welchen Anteil der Sauerstoff der Atmosphäre und die Feuchtigkeit auf die Zerstörung der Farben durch das Licht nehmen.

Chevreul beschreibt seine Versuche folgendermaßen: Es wurden baumwollene, seidene und wollene Garne und Gewebe, welche mit Curcumä, Orlean, Saflor, Orseille, Indigoschwefelsäure, Indigo und Berlinerblau gefärbt waren, auf Pappdeckel befestigt und dem direkten Sonnenlichte unter folgenden Umständen ausgesetzt:

1. In einer Flasche, welche luftleer gemacht war und überdies Chlorcalcium enthielt.
2. In einer Flasche, welche mit Chlorcalcium getrocknete Luft enthielt.
3. In einer Flasche, welche mit Wasserdampf gesättigte Luft enthielt.
4. In der Atmosphäre.
5. In einer Flasche, welche reinen Wasserdampf enthielt.
6. In einer Flasche, welche mit Chlorcalcium getrocknetes Wasserstoffgas enthielt.
7. In einer Flasche, welche mit Wasserdampf gesättigtes Wasserstoffgas enthielt.

Die allgemeinen Resultate, welche diese Versuche lieferten, waren folgende:

1. Der auf Baumwolle, Seide und Wolle befestigte Indigo hält sich, wenn er im luftleeren Raume dem Licht ausgesetzt wird, während das Berlinerblau auf denselben Stoffen unter gleichen Umständen weiß wird. — Curcumä, auf diesen Stoffen befestigt, verändert sich im luftleeren Raume unter dem Einflusse des Lichtes, während die Orseille sich hält.

2. Man glaubt allgemein, sagt Chevreul, daß die tierische Wolle die größte Verwandtschaft zu den Pigmenten, hingegen der Holzstoff (Baumwolle, Leinen, Hanf) die geringste hat. Diese Ansicht ist jedoch durchaus nicht im allgemeinen richtig, wie aus folgendem hervorgeht: Im trockenen luftleeren Raume hat das Licht keine Wirkung auf Orlean, welcher auf Baumwolle und Seide befestigt ist, während es merklich auf solchen wirkt, der auf Wolle befestigt ist. Im Wasserdampf verändert das Licht den auf Wolle und Seide befestigten Saflor innerhalb einer Zeit, wo die damit gefärbte Baumwolle ihre rosenrote Farbe beibehält; die einzige Veränderung, welche sie dann erleidet, ist ein Stich ins Violette. — Im Wasserdampf verändert das Licht die auf Wolle und Seide befestigte Orseille nicht, während sie sich auf Baumwolle entfärbt. — Im trockenen luftleeren Raume verändert das Licht die auf Seide befestigte Indigoschwefelsäure nicht, wohl aber die auf Wolle und Baumwolle befestigte. — In trockener Luft und in der Atmosphäre verändert sich diese auf Seide befestigte Säure, jedoch bei weitem nicht so leicht als auf anderen Stoffen. — Der auf Stoffen befestigte Indigo zeigt unter dem Einflusse des Lichtes, der trockenen Luft und Atmosphäre

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0267
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

gerade das umgekehrte Verhalten von der Indigoschwefelsäure; denn jener ist weniger beständig auf Seide als auf Baumwolle und Wolle.

3. Im luftleeren Raume scheint das Sonnenlicht auf Indigo, Orseille und Saflor fast gar nicht einzuwirken. — In trockener Luft bringt die Einwirkung des Lichtes aber ganz andere Veränderungen hervor, doch sind sie nicht bei allen Farbstoffen gleich auffallend. Die Veränderung ist bei Berlinerblau, auf Baumwolle gefärbt, wenig merklich; sie ist es mehr bei dem auf Seide und Wolle gefärbten Indigo. Der auf Wolle und Baumwolle befestigt ist, verändert sich nur wenig, mehr der auf Seide befestigte. Mit Indigoschwefelsäure gefärbte Seide wird wenig gebleicht, hingegen sehr stark die damit gefärbte Wolle und Baumwolle. Die Orseille wird auf der Baumwolle zerstört, während sie auf der Seide und Wolle eine rötliche Spur hinterläßt. Orlean bleibt auf der Baumwolle sehr rot, wird aber auf Wolle vollkommen zerstört. Das Curcumägelb und Saflorrot werden auf allen drei Stoffen vollkommen zerstört. — Licht und feuchte Luft hingegen bringen auf Stoffen, die mit Berlinerblau gefärbt sind, keine viel größere Wirkung hervor, als Licht und trockene Luft; dasselbe ist der Fall bei Indigo, auf Wolle befestigt; ferner auch bei Orseille und Saflor auf den drei Stoffen, bei dem Orlean jedoch bloß auf Wolle und Seide und selbst bei Curcumä auf allen drei Stoffen. — Licht und feuchte Luft verändern hingegen weit mehr als Licht und trockene Luft den Indigo auf Baumwolle und die Indigoschwefelsäure auf den drei Stoffen; besonders auffallend ist der Unterschied bei Seide und Wolle. Curcumä und Orlean auf Baumwolle sind unter dem Einflusse des Lichtes viel veränderlicher in feuchter als in trockener Luft. — Die Wirkung des Lichtes und der Atmosphäre ist beiläufig dieselbe, wie die des Lichtes und der trockenen Luft auf Berlinerblau, auf den auf Wolle befestigten Indigo und auf den Saflor. Sie ist hingegen stärker auf Indigo, der auf Baumwolle und Seide befestigt wurde, auf die Indigoschwefelsäure, welche auf Seide befestigt wurde, auf die Orseile, den Orlean und die Curcumä. Sie ist fast gleich derjenigen des Lichtes und der feuchten Luft auf die Indigoschwefelsäure bei Baumwolle und Wolle, auf den Indigo bei Baumwolle und Seide und auf den Orlean. Sie ist stärker auf die Orseille, den Saflor, Orlean und besonders die Curcumä. — Licht und Wasserdampf bleichen das auf den Stoffen befestigte Berlinerblau schneller als bloßes Licht. Außerdem entsteht in der Flasche, welche den Wasserdampf enthält, ein brauner Niederschlag, welcher in der Flasche, worin man den trockenen luftleeren Raum herstellte, nicht stattfindet. Das Licht und der Wasserdampf verändern das Curcumä, den auf Baumwolle und Wolle befestigten Orlean, die auf Baumwolle befestigte Orseille und doch schwächen sie nur wenig das Saflorrot auf Baumwolle und kaum die auf Seide und Wolle befestigte Orseille. — Die mit Curcumä, Orlean, Saflor und Orseille gefärbten Stoffe verhalten sich im Wasserstoff wie im luftleeren Raume. — Das Licht, das Wasserstoffgas und der Wasserdampf geben zusammen fast ähnliche Resultate, wie das Licht und der Wasserdampf.

Hinsichtlich der Theorie des Bleichens geht aus diesen Versuchen hervor, daß man mit Ausnahme der mit Berlinerblau gefärbten Stoffe keinen der oben angeführten durch das Licht vollkommen entfärben kann und daß man höchstens die mit Curcumä, Orlean, Saflor und Orseille gefärbte Baumwolle an der Luft vollkommen weiß wird bleichen können.

Im Jahre 1849 untersuchte Chevreul die Wirkung des Lichtes auf Berlinerblau wobei er fand, daß es im luftleeren Raum, unter dem Einfluß des Lichtes Zyan verliert, aber im Dunkeln unter Aufnahme von Sauerstoff wieder blau wird (Annal. Mus. d'histoire nat. 1849. Bd. 29; vgl. Eder, Photochemie. 1906. S. 340).

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0268
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Im Jahre 1839 beobachtete der berühmte französische Chemiker Jean Baptiste Dumas die Bildung von Trichloressigsäure bei der Einwirkung von Chlor auf Essigsäure unter dem Einflusse des direkten Sonnenlichtes. Er fand, daß trockenes Chlorgas mit Eisessig in einer Flasche zusammengebracht im Dunkeln nicht einwirkt, aber langsam im Tageslichte, schnell im Sonnenlichte. An sehr sonnigen Tagen steigerte sich die Reaktion im Anfang bisweilen bis zur Explosion, worauf beim Öffnen der Flasche das gebildete Gas mit Gewalt ausströmte. (Annal Chim. Phys. Bd. 73. S. 75; Journ. f. Prakt. Chem. Bd. 17. S. 202). Diese Entdeckung gab einen Anstoß zu einer Reihe von Photosynthesen.

Rückblick.

Blicken wir zurück auf die Bestrebungen und Tendenzen jener Naturforscher, welche sich in der bis jetzt beschriebenen Epoche mit den chemischen Wirkungen des Lichtes befaßten, so ergibt sich, daß die Ausnutzung der Photochemie zur Erzeugung von Lichtbildern — sei es durch Kontakt, sei es in der Camera obscura — schließlich ganz in den Hintergrund getreten war. Man studierte photochemische Prozesse bald im Interesse der Theorie des Lichtes, bald zur Verwertung für Zwecke der Pharmazie oder der Chemie, aber trotz der zahlreichen, höchst wichtigen Beobachtungen über die Natur der chemischen Lichtwirkungen, deren volle Bedeutung man erst viel später erkannte, war man der Erzeugung von Photographien und deren Fixierung nicht näher gerückt, als zu Zeiten Schulzes oder Wedgwoods, ja in den Schriften der Naturforscher der damaligen Zeit finden sich nicht einmal ernste Bestrebungen zur Lösung dieses Problems angedeutet.

Um so größer ist das Verdienst der beiden französischen Forscher Niépce und Daguerre, welche jahrzehntelang mit bewunderungswürdiger Ausdauer im Stillen an der Erzeugung von Lichtbildern in der Camera obscura und an deren Fixierung, sowie an der Herstellung von Druckplatten auf photographischem Wege arbeiteten; in der Tat wurde die Welt durch die Veröffentlichung der „Daguerreotypie“ im Jahre 1839 aufs äußerte überrascht. Wie die Erfindung Niépce und Daguerres aus unbedeutenden Anfängen sich entwickelte, soll im folgenden geschildert werden.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0269
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

NEUNZEHNTES KAPITEL.

JOSEPH NICÉPHORE NIÉPCE.

Joseph Nicéphore Niépce[1]), geb. am 7. März 1765, gest. am 5. Juli 1833, ist als der Erfinder der Photographie in der Camera obscura und als der Erfinder der Heliogravure durch Ätzen von mit Asphalt bedeckten Metallplatten zu bezeichnen. Er war es, der den eigentlichen photographischen Anteil mitbrachte, als er sich mit Daguerre zu gemeinsamer Arbeit verband, die zur Erfindung der nach letzterem benannten „Daguerreotypie" führte, die positive Bilder in der Camera obscura in verhältnismäßig geringen Belichtungszeiten lieferte. Er stammte aus einer reichen und angesehenen bürgerlichen Familie, die verschiedene Besitzungen hatte und auch ein Haus in Chalon-sur-Saône, wo Joseph Nicéphore Niépce am 7. März 1765 geboren wurde[2]). Sein Vater war Advokat und „Conseiller du Roi". Das älteste seiner Kinder war eine Tochter, das nächstfolgende Claude Niépce (*1763, †1828) und um zwei Jahre jünger war unser Nicéphore Niépce, der

1) Die Schreibweise Niépce wurde von ihm (Nicéphore) selbst bei seinen Briefen gebraucht und ist auch von Fouque in seinem Werke „La vérité sur l'invention de la Photographie" durchgeführt worden. Dagegen bediente sich der aus derselben Familie stammende Niepce de St. Victor — der Schreibweise Niepce ohne Akzent (sowohl für sich, als mit Bezug auf Nicephore Niepce), so daß in der Familie Niépce auf die Anwendung des Akzent wenig Gewicht gelegt worden zu sein scheint.

Auch Daguerre schrieb in seiner bekannten Broschüre von 1839 den Namen „Niepce" ohne Akzent, ein weiteres Zeichen dafür, daß damals auf eine einheitliche Schreibweise kein Gewicht gelegt wurde. — Die Schreibweise Nièpce, die sich mitunter findet, ist jedoch ganz falsch.

2) Das meist benutzte Quellenwerk über Niépce ist: Fouque, „La verité sur invention de la Photogr. 1867". Zu diesem Werke wurden die Archive der Familie Niépce und die Korrespondenzen und Vertragsabschlüsse publiziert und der große Anteil Nicéphore Niépce an der Erfindung der Photographie bekanntgemacht. Eine andere Lebensbeschreibung verdanken wir Ernst Lacan, welcher in der Zeitschrift „La Lumière", 1856, S. 151, 154, 167, 179 wertvolle biographische Daten lieferte.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0270
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

mit seinem Bruder Claude in inniger Freundschaft und Kameradschaft nicht nur seine Jugend, sondern auch sein späteres Leben verbrachte.

Das Bildnis von Joseph Nicéphore Niépce, gezeichnet von seinem Sohn Isidor ist in Abb. 32 reproduziert. (Nach einer Strichätzung in der Zeitschrift „La Lumière" vom 6. Juli 1851.) Ein anderes Porträt J. N. Niépces zeigt Abb. 32 a.

Das Porträt seines Bruders Claude wurde erst kürzlich von Potonniée gefunden und in Bulletin de la Société Française de Photographie 1929, S. 195 veröffentlicht. Abb. 33 zeigt die Reproduktion desselben.

Der jüngste Bruder namens Bernhard (* 1773, † 1807 spielt in der „Geschichte der Photographie" keine Rolle.

Nicéphore und Claude erhielten eine sorgfältige Erziehung in dem Priesterseminar „Pères de la Congrégation de l'Oratoire". Nicéphore war von seinem Vater für den priesterlichen Stand bestimmt; nach Absolvierung seiner Studien wirkte er als Lehrer in der Congrégation. Dann kam die französische Revolution; die Con-

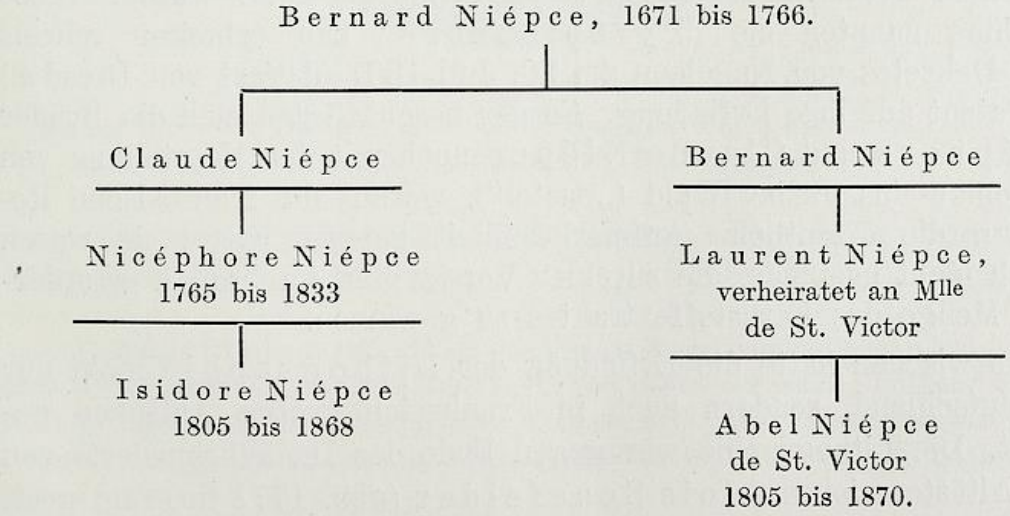
---

Niépces Briefwechsel über seine Erfindungen mit Lemaitre ist in Brit. Journ. Phot. 1864, S. 531 und 1865, S. 5 und 44 abgedruckt.

In neuester Zeit gibt Georges Potonniée in seiner „Histoire de la Découverte de la Photographie" Paris 1925 eine ausführliche Biographie Nicéphore Niépces.

Ferner veröffentlichte Isidore Niépce eine Broschüre „Historique de la découverte improprement appelée daguerréotype", Paris 1841. Eine große Anzahl von Briefen Niépces sind im Museum zu Chalon von seinem Sohn Isidor Niépce anläßlich der Errichtung der Statue des Erfinders auf einem öffentlichen Platze in Chalon am 21. Juni 1885 übergeben worden.

Im „Bull. Soc. franç. de Phot." 1913, S. 143, ist die Genealogie der Familie Niépce mitgeteilt:



UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0271
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

grégation de L'Oratoire wurde gesperrt. Seine Familie, die reich und königstreu war, wurde verdächtigt und verließ Chalon. Die Nationalversammlung in Paris dekretierte am 28. September 1791, daß alle französischen Bürger zwischen 16 und 25 Jahren sich zur Armee melden könnten, um die Stelle eines Unterleutnants zu erhalten.

Abb. 32.
Josef Nicéphore Niépce. Skizze, gezeichnet von seinem Sohn Isidor (aus der Zeitschrift „La Lumière", vom 6. Juli 1851). — Phot. Times 1896, S. 281.

Als der Vater unseres Niépces 1792 starb, suchte Joseph Nicéphore zur Beseitigung der erwähnten Verdächtigungen seine Zuflucht in einem Infanterieregimente. Er wurde im Mai 1793 Leutnant in der nach Italien gesandten französischen Armee, machte 1794 die Feldzüge in Italien mit, erkrankte an dem damals stark verbreiteten Typhus, und gab dann seine Demission als Offizier. Er wohnte in Nizza, wo er sich verheiratete, wurde im August 1795 Mitglied der französischen Verwaltung des Distriktes Nizza. Sein Bruder Claude ging zur französischen Marine. Beide Brüder kehrten in ihr Vaterhaus nach Chalon im Jahre 1801 zurück und beschäftigten sich zunächst mit der Konstruktion einer Maschine, welche als Motor für große Schiffe dienen sollte und durch die Entzündung von Lycopodiumstaub gemischt mit Luft in Bewegung gesetzt wurde. Diese Maschine nannten sie „Pyréolophore" und erhielten mittels eines Dekretes von Napoleon am 20. Juli 1807 (datiert von Dresden) ein Patent auf ihre Erfindung. Ferner beschäftigten sich die Brüder Nicéphore und Claude Niépce noch mit der Herstellung von Indigoblau aus Färber-Waid („pastel"), worauf die französische Regierung die öffentliche Aufmerksamkeit gelenkt hatte; sie waren jedoch nicht imstande, die zu einer Verwertung im Großen erforderliche Menge des Farbstoffextraktes zu gewinnen.

Inzwischen hatte die Erfindung der Lithographie nicht nur in Deutschland, sondern auch in Frankreich großes Aufsehen gemacht. Die Lithographie war gegen Ende des 18. Jahrhunderts von dem Altösterreicher Alois Senefelder (geb. 1771 in Prag, gest.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0272
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

1834 in München [1]) erfunden und um das Jahr 1802 durch den Erfinder selbst, allerdings ohne Erfolg, nach Frankreich gebracht worden; gegen 1812 interessierte sich der Graf Charles Philibert de Lasteyrie-Dussaillant, ein angesehener französischer

Abb. 32a. Joseph Nicéphore Niépce.
Heliogravure von Dujardin nach einem Gemälde von Léonard Berger.
(Aus „Musée rétrospectif de la Classe 12 [Photographie]." Paris 1903.)

Agronom und Schwiegersohn des berühmten Generals La Fayette, mit mehr Erfolg für die Lithographie. Er ging im Jahre 1812 nach Mün-

1) Senefelder erfand den chemischen Steindruck (Lithographie) in München 1797, ging dann nach Offenbach, Wien, und 1806 wieder nach München. Sein berühmtes „Lehrbuch d. Lithographie", erschien 1818. Die lithographischen Steine bezog er aus Solnhofen in Bayern; daselbst befindet sich ein Denkmal für Senefelder.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0273
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

chen, um diese neue Kunst zu erlernen, kehrte aber infolge des unglücklichen Krieges, den Napoleon gegen Rußland führte, nach Frankreich zurück. Nach der Restauration (1814) begab er sich wieder nach Bayern, nahm Arbeiter auf, kaufte lithographische Utensilien und errichtete hierauf in Paris eine lithographische Anstalt. Jetzt erst wurde die Lithographie in Frankreich mit Enthusiasmus aufgenommen und zahlreiche Personen wollten diese neue Methode versuchen.

Auch Nicéphore Niépce interessierte sich für die Lithographie und versuchte im Jahre 1813 Kalksteine zu diesem Zwecke zu verwenden, wie der Sohn Nicéphores (Isidore Niépce[1]) viele Jahre später mitteilte; er überzog die Steine mit einem Firnis und gravierte und ätzte Zeichnungen mittels einer Säure ein. Jedoch hatten die ihm zur Verfügung stehenden Steine kein genügend feines und zu unregelmäßiges Korn. Er ersetzte sie deshalb durch Platten von Zinn. Wir wissen nur aus den späteren Mitteilungen seines Sohnes Isidore, daß Nicéphore Niépce damals schon die Platten mit Firnissen einer eigenen Zusammensetzung überzog und hinter transparent gemachten Zeichnungen dem Lichte am Fenster aussetzte. Da Nicéphore Niépce niemanden, außer seinen Bruder und seinen Sohn, über seine Experimente ins Vertrauen zog, liegen keinerlei Dokumente aus jener Zeit vor. Jedenfalls beschäftigten sich die Gebrüder Niépce in den Jahren 1813—1815 viel mehr mit ihren mechanischen Erfindungen, besonders mit dem Pyréolophore, als mit heliographischen Versuchen. Claude Niépce war 1816 nach Paris übergesiedelt. Nicéphore war demzufolge mit seinen Versuchen auf sich selbst angewiesen und machte wieder Versuche mit der Lithographie. Den Gang der Arbeiten Nicéphores finden wir in der Korrespondenz mit seinem Bruder Claude, welche wichtige Dokumente für die Geschichte der Photographie bietet[2]). In dem Briefe vom 1. April 1816 sprach er die Hoffnung aus, die Farben eines Bildes fixieren zu können; am 12. April 1816 spricht er von einer Art künstlichem Auge, welches schließlich nichts anderes als eine Camera obscura ist; am 22. April 1816 teilt er seinem Bruder mit, daß ihm ein Unfall zugestoßen sei, indem ihm die Linse an seiner Kamera zerbrochen sei; im Briefe vom 5. Mai teilt er die Schwierigkeiten mit, mit welchen er bei der Beschaffung einer neuen Linse

1) S. Fouque, La vérité sur l'invention de la Photographie. 1867. S. 49.

2) Dieselben sind in dem Werke Fouques (La vérité sur l'invention de la Photographie. 1867) veröffentlicht.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0274
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

zu kämpfen hatte. Zum Glück fand sich ein Sonnenmikroskop seines Großvaters vor, dessen eine Linse eine brauchbare Brennweite für die Kamera Niépces hatte.

Aus J. N. Niépces Korrespondenz mit seinem Bruder Claude vom 5. Mai 1816 geht hervor, daß er über seine erste Aufnahme mit der von ihm konstruierten Miniaturkamera berichtet. Er erhielt „mit dem Verfahren, das Claude kannte", auf dem weißen Papier ein negatives Bild, das er nicht fixieren konnte. Höchstwahrscheinlich arbeitete er mit Chlorsilber. In seinem Briefe vom 9. Mai 1816 an seinen Bruder schreibt Nicéphore, es sei für die Aufnahme aber nicht notwendig, daß die Sonne scheine.

J. Nicéphore Niépce schreibt am 19. Mai wörtlich: „Je joins à ma lettre deux gravures faites d' après le procédé, que tu connais".. Man hat (nach Fouque) darin die erste Erwähnung von heliographischen Ätzungen erkennen zu können geglaubt, aber aus dem weiteren Inhalt des Briefes geht hervor, daß es sich um photographische unfixierte Chlorsilberbilder handelte (Pontonniée, S. 87).

Hierzu schreibt Herr F. Paul Liesegang an den Verfasser:

„Niépce spricht in seinem Brief vom 19. Mai tatsächlich von Gravuren (Fouque S. 67 und 68). Es handelt sich aber meiner Ansicht nach ohne Zweifel um Papierbilder. Am Schluß des Briefes nennt er die Bilder „rétines" und sagt seinem Bruder, wenn er diese aufheben wolle, so solle er sie zwischen Löschpapier in ein Buch legen. (Die Bilder waren nicht fixiert.) Ferner spricht Nicéphore N. von Papier als Bildträger im Brief vom 28. Mai, mit welchem er die 4 Aufnahmen schickte. Diese nennt er „épreuves" (vgl. S. 69 und 70 bei Fouque, wo in diesem Brief von Papier die Rede ist). Man muß bedenken, daß es sich um eine neue Sache handelt, für die ein Ausdruck noch nicht festlag. Zu der Bezeichnung „gravure" kam Niépce wahrscheinlich dadurch, daß er den negativen Eindruck seiner Erstlingsaufnahme mit Gravüren verglich, bei denen er diese Art der Wiedergabe schon gesehen hatte (Fouque S. 65). Im Brief vom 2. Juni 1816 bespricht N. nochmals die 4 „épreuves", die er am 28. Mai schickte, und nennt eines der Bilder bei dieser Gelegenheit wieder „gravure" (Fouque S. 72). N. erklärt seinem Bruder die Einzelheiten der Bilder, deren Anblick ungewohnt war, da sie negativ und seitenverkehrt waren. Die Aufnahmen hatte N. aus dem Fenster seines Arbeitszimmers gegen eine Volière gemacht.

In demselben Brief vom 2. Juni schreibt N., es sei unmöglich, eine Substanz von höherer Lichtempfindlichkeit zu finden. Er habe den Versuch gemacht, auf Metallplatten mit Hilfe gewisser Säuren geätzte Bilder zu erhalten. Aber das Licht scheine die Wirkungen der Säuren nicht merklich zu beeinflussen. N. behandelte also die in die Camera obscura gebrachte Metallplatte während der Belichtung mit Säure, in der Hoffnung, daß diese unter der Einwirkung des Lichtes ein Bild einätzen würde. Er versprach sich von einem solchen Verfahren, das die Herstellung von Vervielfältigungen erlauben werde, sehr viel. Wie aus dem Schreiben vom 16. Juni und 2. Juli 1816 (Fouque S. 80 und 81) hervorgeht, hat er diese Versuche mit Steinplatten fortgesetzt, aber ebenfalls erfolglos. —

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0275
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Die Art und Weise, wie Nicéphore Niépce experimentierte, geht aus einem Briefe hervor, welchen er am 16. Juni 1816 an seinen Bruder Claude richtete. Nicéphore schreibt: „Ich habe gelesen, daß eine alkoholische Lösung von Eisenchlorid, welche schön gelb ist, im Sonnenlichte bleicht und im Schatten ihre ursprüngliche Farbe wieder annimmt. Ich imprägnierte mit dieser Lösung ein Stück Papier, welches ich trocknete; die dem Tageslichte ausgesetzte Partie wurde gebleicht, während die vor Licht geschützten Stellen gelb blieben. Aber diese Lösung zieht zu viel Feuchtigkeit aus der Luft an; ich wendete sie nicht mehr an, weil mich der Zufall eine bessere Substanz finden ließ. — Bedeckt man ein Stück Papier mit einer Schicht von „Safran de Mars" und setzt es Chlordämpfen aus, so wird es schön gelb und bleicht rascher als das vorige aus. Ich habe beide in die Camera obscura gebracht, . . . aber kein Lichtbild erhalten; vielleicht habe ich nicht genügend lange Zeit gewartet." Nicéphore versuchte auch Braunstein (Mangansuperoxyd im Lichte zu entfärben. Am 20. April 1817 schreibt Nicéphore Niépce, daß er auf die Verwendung des Chlorsilbers Verzicht geleistet habe und an dessen Stelle eine andere Substanz gebrauchen wolle.

Abb. 33.
Claude Niépce (nach Potonniée, Bull. Soc. franç. de Phot. Paris Juli 1919. No.7).

Nicéphore Niépce hatte, wie aus demselben Briefe hervorgeht, in einem Werk über Chemie gelesen, daß Guajakharz, welches gelblich grau ist, im Lichte schön grün wird, daß es neue Eigenschaften erhalte, und daß in diesem Zustande zu seiner Auflösung ein stärker rektifizierter Alkohol notwendig sei, als in seinem ursprünglichen Zustande. Er präparierte Papiere mit Guajak und erhielt allerdings ein Lichtbild, allein seine Versuche, die Bilder mit

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0276
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Alkohol zu fixieren waren vergeblich. Ferner las er in der französischen Ausgabe von Klaproths „Dictionnaire de chimie", daß A. Vogel die Lichtempfindlichkeit des Phosphors [1]) genau beschrieb. Er hoffte durch Anwendung von „Alcohol de Lampadius", d. i. Schwefelkohlenstoff, das Lichtbild zu fixieren, da Nicéphore Niépce äußerte, daß hierin nur der weiße Phosphor (nicht aber der rote Phosphor, welcher im Lichte entsteht) löslich ist [2]).

Nicéphore Niépce bemühte sich in der Folge unermüdlich, eine dünne Schicht Phosphor auf die Steinplatte zu bringen; er erwartete, daß es ihm mit diesem Material gelingen würde, was ihm mit den Säuren nicht gelungen war, unter der Einwirkung des Lichtes in der Camera obscura ein Bild in den Stein einätzen zu können. Über diese Versuche, die ihn offenbar sehr beschäftigten, schreibt er in Briefen am 20. April 1817 (Fouque S. 89), 30. April, 30. Mai, 7. Juni (Fouque S. 89 bis 94). Er gab dann die Versuche, bei denen er sich die Hand verbrannte, auf, um sich der Anwendung des Guajakharzes zuzuwenden, über das er bereits am 20. April 1817 geschrieben hatte.

Daraus geht hervor, daß Nicéphore Niépce in den photochemischen Forschungen der damaligen Zeit seine Anregung fand, und daß seine Idee, Asphalt als lichtempfindliche Substanz zu verwenden, wahrscheinlich durch die von dem deutschen Chemiker Hagemann im Jahre 1782 zuerst gefundene (s. S. 137) und von späteren Naturforschern mit Vorliebe weiter untersuchte Lichtempfindlichkeit des Guajakharzes [3]) veranlaßt worden war; Nicéphore Niépce hat, wie aus seinen Briefen hervorgeht, beim Guajak die Fixierung der Lichtbilder mittels Alkohol versucht, allerdings mit schlechtem Erfolge; die auffallende Farbenänderung des Guajaks ließ jedoch Zweifel über eine erfolgte Lichtwirkung nicht aufkommen. Daß zahlreiche andere Harze aber auch lichtempfindlich sind, hatte bereits Senebier im Jahre 1782 gezeigt (s. S. 138). Bei seinen weiteren Versuchen mag Nicéphore Niépce wahrscheinlich auch auf den Asphalt gekommen sein, der ihm wohl zur Hand gewesen sein

1) Dieselbe war von Böckmann im Jahre 1800 zuerst angegeben und von A. Vogel im Jahre 1812 genauer studiert worden (s. o.).

2) Es ist nicht uninteressant, daß von Poirson im Jahre 1886 diese Methode des Kopierens auf einer Schicht Phosphor (auf Stein) und Fixieren des Bildes von rotem Phosphor mit Schwefelkohlenstoff neuerdings nacherfunden wurde. (Phot. Mitt. Bd. 23, S. 129.)

3) Hierher gehören die von mir bereits oben namhaft gemachten späteren Forscher: Senebier (1782), Wollaston (1802) u. ff.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0277
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

dürfte (da auch die Lithographen Asphaltlack als Deckmittel verwendeten), weil bekanntlich die als Ätzgrund verwendeten Firnisse damals — ebenso wie heute — zumeist Asphalt enthielten.

Niépces optische Hilfsmittel[1]):

Niépce stellte sich, als er im Frühjahr 1816 mit seinen Aufnahmeversuchen begann, zunächst 3 kleine Kameras selbst her: eine Kamera von 6 Zoll Länge mit verschiebbarem Linsenrohr, eine winzige von Streichholzdöschengröße und eine mit dazwischen liegenden Abmessungen. Das Museum zu Chalons bewahrt 5 große Kameras auf, die jedenfalls aus späterer Zeit, seit 1826, stammen. Bemerkenswert sind darunter eine Kamera mit Lederbalgen und eine mit großer Irisblende. Für beide Vorrichtungen dürfte Niépce die Priorität zustehn.

Mit den Erfahrungen und Fortschritten der letzten Jahrzehnte auf dem Gebiet der Camera obscura-Optik nicht vertraut, benutzte Niépce bei seinen Erstlingskameras als Objektive einfache Sammellinsen. Die störende Bildunschärfe lernte er durch eine Blende einigermaßen zu beheben. Aber machtlos gegen die unmäßig langen Belichtungszeiten, die er durch ein lichtstarkes Objektiv überwinden wollte, da er ein brauchbares Verfahren von höherer Lichtempfindlichkeit zu finden für unmöglich hielt, brach er seine Versuche mit der Camera obscura ab. Er nahm sie 1826 wieder auf mit dem prisme ménisque des Pariser Optikers Chevalier, d. h. einem totalreflektierenden Prisma, dessen Kathetenseiten gewölbt bzw. hohl geschliffen waren, ging dann aber, offenbar nicht befriedigt, zu Versuchen mit dem Megaskop über, einem ebenfalls von Chevalier gefertigten Camera obscura-artigen Apparat, der ihm zur Reproduktion von Kupferstichen und dgl. dienen sollte. Auch damit hatte er keinen Erfolg. Aber nicht entmutigt, machte er in der Folge regen Gebrauch von der Möglichkeit, von Chevalier Linsen aller Art gefertigt zu erhalten. Er experimentierte mit einer Linse von 2 Fuß Brennweite, alsdann mit 4 Linsen von 3 Zoll Durchmesser und 12, 18, 30 und 36 Zoll Brennweite, schien sich auch mit der Kombination von Linsen zu befassen. Anfang 1828 ließ er durch Chevalier 2 Wollastonsche Periskoplinsen herstellen, die er jedenfalls bei seinem mehrmonatlichen Aufenthalt in England kennen gelernt hatte. Auch eine achromatische Linse erhielt er von Chevalier. Die Periskoplinsen lieferten ihm zwar wesentlich bessere Ergebnisse als seine bisherigen Hilfsmittel, aber er hatte immer noch mit tagelangen Belichtungszeiten zu kämpfen. Auch zwei Linsen von 6 Zoll Durchmesser und 24 Zoll Brennweite, die er auf Chevaliers Empfehlung in bikonvexer Form nahm, und von denen er sich durch Beschränkung auf ein kleines Bildfeld einen Gewinn versprach, konnte den Mangel nicht beheben.

Seine letzte Hoffnung war Daguerre, von dem er seit langem wußte, daß er sich mit der Verbesserung der Camera obscura-Optik befaßte. Wie aus einem Brief Niépces an den Pariser Graveur Lemaître hervorgeht, hatte sich Daguerre ihm zur Mitarbeit erboten. In der Hoffnung, mit Daguerres Objektiv die Belichtungsschwierigkeiten zu überwinden, schlug Niépce ein, und so kam der weiter unten ausführlich besprochene Vertrag vom 14. Dezember 1829 zustande. Aber was Daguerre zu bieten hatte, war weiter nichts als eine jedenfalls von Chevalier für ihn gefertigte achromatische Periskop-

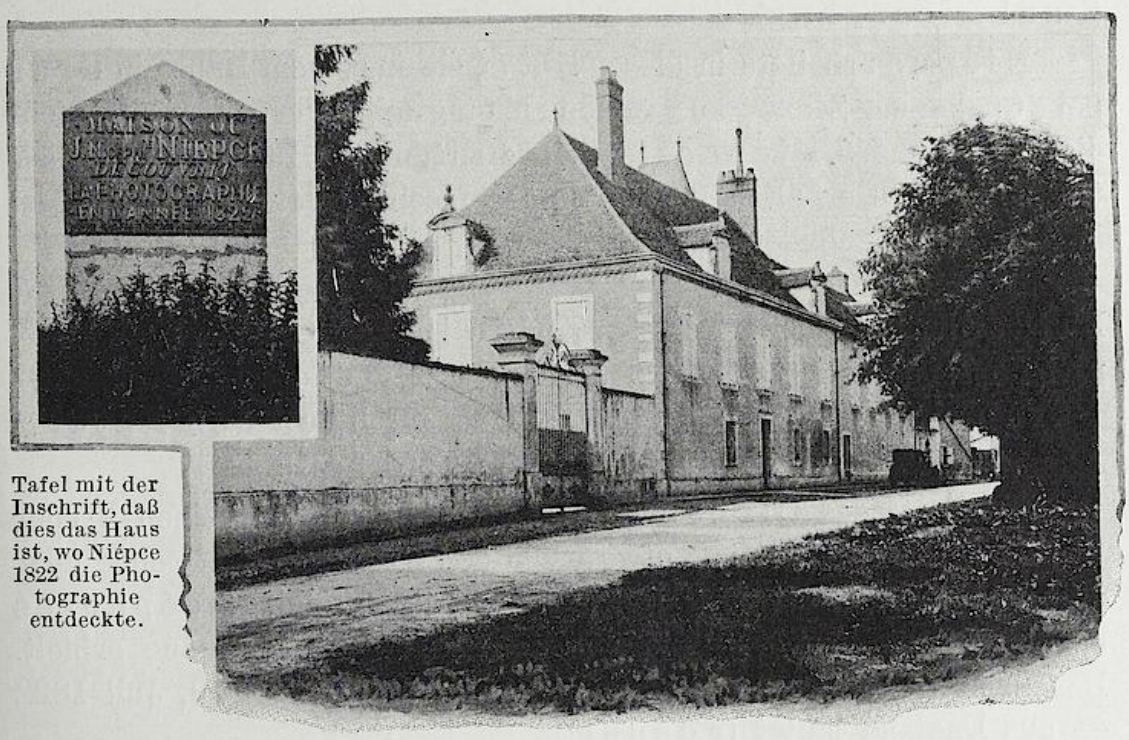
---

1) Nach einer ausführlichen Abhandlung F. Paul Liesegangs im Zentralblatt für Optik u. Mechanik 1930.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0278
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

linse, wie er sie später an seinen Kameras anwandte. Die Enthüllung des Geheimnisses mußte natürlich für Niépce eine große Enttäuschung sein. Daguerre selbst hat in einer Fußnote seiner Schrift von 1839 bestätigt, das Niépces Hoffnung nicht erfüllt wurde. Der Weg für die Weiterarbeit war nun klar vorgezeichnet: es galt ein Verfahren von höherer Lichtempfindlichkeit aufzufinden.

Im Jahre 1817 hatte sich Claude Niépce nach London begeben, um den „Pyréolophore“ zu verwerten. Über die Fortschritte



Tafel mit der Inschrift, daß dies das Haus ist, wo Niépce 1822 die Photographie entdeckte.

Abb. 34. Nicéphore Niépces Wohnhaus in Gras bei Chalon sur Saône. (Photographie von George W. Brown in London.)

der Heliographie in diesem Zeitraume ist nicht viel bekannt. Aus der Zeit vom Juli 1817 bis Mai 1826 sind keine Briefe Nicéphore Niépces erhalten[1]), sondern nur einige Briefe von Claude an Nicéphore, die in Fouques Werk enthalten sind. Im Briefe vom 31. 12. 1818 (Fouque S. 101) spricht Claude von einer neuen Substanz, von der Nicéphore viel erhofft, und die er (Claude) nicht erraten kann. Gleiches schreibt er am 24. 8. 1819 (Fouque S. 102). Claude schreibt am 22. 1. 1820 (Fouque S. 104), das neue Verfahren dürfte den Vorzug verdienen, wenn es gelänge, die Bilder beständig zu machen. Aus dem Brief Claudes

1) Ein Schreiben Nicéphore Niépces vom 26. Mai 1826, in welchem er über seine photographischen Versuche berichtet, konnte G. Cromer in Paris 1921 erwerben; dasselbe ist in „Bull. Soc. franç.“ 1922, S. 71 in Facsimile wiedergegeben.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0279
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

vom 17. März 1820 geht hervor, daß N. einen Lack anwendete und diesen mit einem Öl bearbeitete (Asphaltverfahren). Brief vom 21. April 1821 (s. Fouque S. 106): Die Hauptsache werde sein, das Mittel zu finden, das einmal gewonnene Bild unveränderlich zu erhalten. Darin bestehe die größte Schwierigkeit.

Hieraus geht hervor, daß Niépce im Jahre 1821 noch keine fixierten Aufnahmen herstellen konnte (Paul Liesegang).

Niépce arbeitete in dieser Zeit emsig in seinem Hause in Gras bei Chalon-sur-Saône an seinen photographischen Experimenten; dieses Wohnhaus Niépces, welches später als Museum der Arbeiten Niépces erhalten und mit einer Inschrift versehen wurde, ist in Abb. 34 abgebildet.

Entdeckung der Photographie in der Camera. Nicéphore Niépce stellt im Jahre 1822 die erste Photographie auf Glas in der Camera nach der Natur mittels des Asphaltverfahrens her.

Ein Brief des Claude Niépce aus London an seinen Bruder Nicéphore enthält die Antwort und den Ausdruck der Freude über gute Nachrichten, die er (Claude) über die Erfolge Nicéphores bei der Herstellung von Lichtbildern aus Chalon-sur-Saône erhielt. Der Brief Claudes an Nicéphore — datiert vom 19. Juli 1822 — aus England lautet (Fouque):

„Le général Poncet doit être également enthousiasmé de la beauté de ta découverte dont les nouveaux succès m'ont causé la plus vive satisfaction. J'ai lu et relu avec admiration les intéressants détails que tu as la bonté de me transmettre; je croyais te voir, ainsi que ma chère soeur et mon cher neveu, attentifs et suivant des yeux le travail admirable de la lumière; et je croyais voir moi même un point de vue, que j'ai eu grand plaisir à me rappeler. Combien je désire, mon cher ami, qu'une expérience aussi belle et aussi intéressante pour toi et pour la science ait pu avoir un résultat complet et définitif."

Dieser Brief enthält an erster Stelle den deutlichen Hinweis auf die gelungene Photographie des Porträtes des Papstes Pius VII. (Kopie eines Kupferstiches) und spricht undeutlich von einem „point de vue"; die Korrespondenz der beiden Brüder weist die größte Sorge um die Geheimhaltung auf, was zu Unklarheiten führt. Potonniée trat in dem „Bull. de la Soc. franç. de Phot." 1921, S. 312 und

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0280
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

in seiner „Histoire“ 1925, S. 102 dafür ein: das Jahr 1822 als das Geburtsjahr der Photographie anzusehen. Er wies darauf hin, daß N. Niépce in seinen Briefen zwischen den Kopien durch Transparenz und den „veritablen Photographien“, d. s. Bilder in der Kamera, unterscheidet, welch' letztere er „Points de vue“ zu nennen pflegte. Nun redet Claude in seinem Briefe vom 19. Juli 1822 von „Points de vue“. Dieser Brief wird deshalb von Potonniée „als unzweifelhafter Beweis“ angesehen, daß die Erfindung einer Kamera-Naturaufnahme mittels des Asphaltverfahrens durch Nicéphore Niépce im Jahre 1822 erfolgt sei. Er polemisiert mit Fouque und anderen älteren Historikern, welche beim Lesen dieses Briefes in einer Täuschung befangen gewesen seien, weil sie darin den deutlichen Hinweis auf die Reproduktion des Papstporträtes sahen, das nach einem Kupferstich im Kopierverfahren reproduziert wurde. Nach Potonniée waren aber die „points de vue“ der verschleierte Hinweis auf eine Aufnahme Nicéphores von seinem Hof in Chalon, die durch ein Fenster, auf dem ein Vogelkäfig usw. stand, mit dem Asphaltverfahren hergestellt worden war; dieses sei in der Kamera aufgenommen und in der bekannten Weise fixiert worden. Hier ist hervorzuheben, daß sehr viele Jahre später Isidor Niépce, der Sohn unseres Nicéphore Niépce, aus seinen persönlichen Erinnerungen folgende Mitteilung machte: Es handelte sich damals um Asphaltbilder und in seiner Familie herrschte die Tradition, daß das Jahr 1822 als Erfindungsjahr der Photographie durch Nicéphore Niépce zu setzen sei.

Andere Beweise als obigen Brief vom 19. Juli 1822 besitzt man allerdings nicht. Die Jahreszahl 1822 ist auch im Gedenkstein auf dem Monument in Niépces Besitzung in Gras eingemeißelt, um das Erfindungsjahr der Photographie festzuhalten. Auch der Graveur Lemaître, der mit der Gesellschaft Niépce-Daguerre später oft in Berührung kam, nimmt das Jahr 1822 als Erfindungsjahr an. (Vergl. Bull. Soc. Franç. Phot. 1856, S. 41). Und so will auch der Verfasser der vorliegenden „Geschichte“ das Jahr 1822 als jenes Jahr anführen, in dem zwischen den Brüdern Niépce von der ersten gelungenen „Photographie in der Kamera“ geheimnisvoll geredet wurde, aber es lassen sich Bedenken gegen diese Auffassung nicht unterdrücken.

Die Festlegung der Jahreszahl der Entdeckung der Photographie in der Kamera mittelst des Asphaltverfahrens auf das Jahr 1822 erfolgte durch den Sohn Isidor Niépce, der aber seine Erinnerungen erst viele Jahre später mitteilte.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0281
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Diese in Rede stehende Kamera-Aufnahme vom Jahre 1822 ist niemals aufgefunden worden und Potonniée stützt sich auf die philologische Auslegung des oben erwähnten Briefes vom 19. Juli 1822, welche viel Wahrscheinlichkeit für sich hat. Jedenfalls waren die Asphaltbilder permanent und fixiert. Die im Jahre 1822 hergestellten Kopien nach Kupferstichen auf lichtempfindlichen asphaltierten Platten waren jedenfalls sehr schön und scharf, wie jeder Fachmann weiß, welcher selbst Asphalt-Kopien hergestellt hat. Es ist also ohne Zweifel leicht verständlich, daß der General Poncet von der Schönheit der Niépceschen Entdeckung enthusiasmiert war; er hatte hier die Reproduktion einer Strichzeichnung vor sich und diese repräsentierte ohne Zweifel das von Nicéphore Niépce entdeckte heliographische Verfahren, dem der Asphaltprozeß zugrunde lag. Die mysteriöse Phrase „Point de vue" Claudes hat eine philologische Deutung Potonniées zu erklären versucht. Sehr kompetente ältere Geschichtsforscher legten den verschleierten, nebelhaften Inhalt des Briefes von Claude an Nicéphore Niépce anders aus. Der eminenteste Historiograph Niépces der Bibliothekar der Stadtbibliothek von Chalon, Fouque, der die Erfinderansprüche N. Niépces fanatisch verteidigte und seine Befunde in seinem berühmten Buch „La verité sur l'invention de la Photographie" (1867) niederlegte, kam zu einer anderen Auffassung. Für seine Studien durchlas er 101 Briefe, die von Niépce selbst geschrieben, teils an ihn gerichtet waren. Alle Einzelheiten, die man über Niépces Leben kennt, stammen von Fouque, was auch Potonniée hervorhebt (Histoire. S. 74). Von diesen Briefen sind noch 93 vorhanden; also hatte Fouque die größte Zahl solcher Briefe studiert. Er druckte auch den oben erwähnten Brief vom 19. Juli 1822 ab, den wir oben reproduziert haben.

Aber Fouque liest aus diesem Brief, der heute noch vorhanden ist, etwas ganz anderes heraus, als Potonniée. Der in Rede stehende Brief Claudes an Nicéphore ist nämlich nebulos und geheimnisvoll, er zeigt die Sucht, ja nichts zu verraten. Es ist in diesem Briefe aber der Hinweis enthalten, daß sich der General Poncet über die Schönheit der Entdeckung und die neuen Erfolge freute. Fouque und viele Historiker sahen in dieser Bemerkung eine Anspielung auf eine photographische Kopie nach einem transparentem Stiche, die den Papst Pius VII darstellt, also eine Photographie, die nicht in der Kamera aufgenommen war. Wir haben also hier eine sehr autoritative Ansicht des namhaftesten Niépce-Forschers vor uns. Claude schreibt auch 1822 nichts über die Herstellungsart. Aber der Sohn Isidore schrieb nach dem Zitat Potonniées in einem unediertem Manuskript, daß sein Vater in dieser Epoche Asphalt auf Glasplatten verwendete und fügt hinzu (Potonniée, S. 104): „C' est par cette substance, qu' en 1822 il (Nicéphore) obtient l'admirable réproduction du Porträt du Pape Pie VII, dont il fit cadeau à son parent, le général Poncet de Maupas"; von einer Naturaufnahme schreibt er nichts. Es ist sehr beachtenswert, daß Fouque sich darüber im klaren war, daß der Brief vom 19. Juli 1822 sich auf diese Reproduktion (Kopierung) in Form eines Glasbildes bezieht und nicht auf eine Naturaufnahme in der Kamera. Potonniée ist anderer Meinung, aber vielleicht hat doch Fouque recht und das würde mit Isidores Meinung nicht im Widerspruch stehen. Übrigens geht auch der sehr gewissenhafte Physiker Arago in seiner großen geschichtlichen Einleitung (1839) über das Jahr der Erfindung der Daguerreotypie dieser Frage aus dem Wege.

Ob der erste halbgelungene Versuch einer Kamera-Aufnahme im Jahre 1822

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0282
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

erfolgte, ist nicht ganz sicher. Die Priorität Nicéphore Niépce im allgemeinen auf die Herstellung photographischer Asphaltbilder stellte Arago in seinem Berichte 1839 fest, wo er sagt, daß Nicéphore Niépce die Photographie mit dem Asphaltverfahren erfunden und als erster Kamerabilder hergestellt habe. Er sagte aber auch, daß die Belichtungszeiten in bestem Sonnenlichte etwa 12 Stunden dauern, und daß das Verfahren für die Praxis unbrauchbar sei.

Hierzu sei bemerkt, daß jeder Phototechniker, der Niépces Verfahren nachprobiert, weiß, daß derartige Asphaltbilder auf Glas keine Halbtöne wiedergeben und daß Niépce somit nur rudimentäre Andeutungen einer Naturaufnahme erhalten haben konnte, die bekanntlich ein Negativ darstellten. Nicéphore Niépce erkannte selbst am allerbesten, daß der von ihm eingeschlagene Weg, bei Aufnahmen in der Camera obscura zu keinem brauchbaren Resultate führen könne und griff deshalb die Idee auf, die Lichtempfindlichkeit der jodierten Silberplatten zu verfolgen, die dann auch durch Daguerre zur vollkommenen Erfindung der Photographie führte. Bei diesem Anlaß ist daran zu erinnern, daß Wedgwood und Davy die ersten waren, welche die Tatsache erkannten, daß gesilberte Papiere Abstufungen nach verschieden starken Lichteindrücken geben, und welche die Möglichkeit der Wiedergabe von Halbtönen erkannten; allerdings war von diesen beiden Engländern das Endziel, Kamerabilder zu photographieren, nicht erreicht worden.

Centenarfeier zu Ehren der Erfindung der Photographie durch Niépce.

In Paris fand unter Festhaltung des Erfinderjahres 1822 und zur Ehrung des Erfinders Nicéphore Niépce eine Centenarfeier statt, in der auch Daguerre's höchst ehrend gedacht wurde.

Die „Société Francaise de Photographie" beschloß, in Anknüpfung an die historische Bedeutung des Jahres 1822 innerhalb des Internationalen Kongresses für Photographie in Paris im Jahre 1925 Niépce und Daguerre durch einen Festakt zu ehren. In einer Festsitzung in der Sorbonne am 2. Juli 1925 wurde unter der Patronanz des französischen Ministerpräsidenten Doumergue das Andenken von Niépce und Daguerre, welche die Grundlagen der Lichtbildkunst geschaffen haben, gefeiert. Der Festredner Potonniée sagte: Niépces Versuche führten im Jahre 1822 dahin, sein eigenes Haus auf einer Zinnplatte photographisch wiederzugeben und damit war die Lichtbildkunst erfunden." — Die Stadt Paris hatte eine Ehrentafel gestiftet, worin des Dioramas Daguerres und der Mitarbeit N. Niépce gedacht wurde, mit einer Inschrift, die in deutscher Übersetzung lautet:

„Hier stand von 1822—1839 das Diorama Daguerres mit seinem Laboratorium, wo er in Gemeinschaft mit J. N. Niépce die Daguerreotypie entdeckte und vervollkommnete."

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0283
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Durch die an der „Place de la République" vorüberführende Untergrundbahn behindert, konnte die Gedenktafel daselbst vorläufig nicht aufgestellt werden, und so wurde die Marmorplatte an der Plattform der Kaserne der republikanischen Garde befestigt.

Das Schicksal der gelungenen Asphaltkopie auf Glas vom Jahre 1822.

Der General Poncet, ein Cousin der beiden Brüder N. und C. Niépce (s. Seite 258), hatte so große Freude an dem während seiner Gegenwart in Gras bei Chalon hergestelltem Asphaltbilde des Porträts des Papstes Pius VII. (Kopie nach einem transparent gemachten Stiche), daß er sich dieses photographische Glasbild von Nicéphore Niépce erbat. Er nahm es auf seinen Reisen mit. Als eines Tages ein Bewunderer dieser Arbeit die Glasplatte zufällig aus der Hand fallen ließ, zerbrach sie und so ging die älteste Photographie von Nicéphore Niépce, welche in fremde Hände gelangte, verloren [1]).

Nicéphore Niépce in den Jahren 1823 bis 1826. — Heliographische Metallätzung im Jahre 1826.

Die Jahre 1823, 1824 und 1825 füllte Nicéphore Niépce mit Experimenten zur Herstellung der Asphalt-Photographie auf Glas und auf Metall aus. In diese Epoche fällt eine Zinnplatte mit der heliographischen Reproduktion (Asphaltverfahren) eines Christus am Kreuz auf, die sich im Niépce-Museum befindet und die Inschrift trägt „Dessin héliographique, inventé par J. N. Niépce 1824", (jedoch sollte es richtiger heißen „1826").

Diese Inschrift rührt von seinem Sohn Isidore her, der sie viel später auf die Platte setzte.

In das Jahr 1826 fällt die Herstellung einer heliographischen Metallplatte auf Zinn, welche den Kardinal Georges d'Amboise, Minister Louis' XII. darstellt. Diese Platte hatte Nicéphore im Sommer 1826 heliographisch geätzt und sie am 2. Februar 1827 an den Graveur Lemaître nach Paris gesandt, deren Druckproben Lemaître am 5. März 1827 an Niépce sandte. Das Jahr der Herstellung (1826) läßt sich aus diesen Dokumenten sicherstellen. Abb. 35 zeigt die Reproduktion eines solchen Abdruckes auf Papier, den der Graveur Lemaître nach der heliographischen Platte des Nicéphore Niépce hergestellt hatte; die Dimensionen des Originales, das sich in den Sammlungen der Société Française de Photographie in Paris befindet, sind 13,2 × 16,2 cm.

1) Fouque, Invention de la Photographie, S. 108. — Auch Chevreul, La vérité sur l'invention de la Photographie. (Journal de Savants. 1873.)

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0284
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Die oben erwähnte Jahreszahl 1826 wurde durch einen eigentümlichen Zwischenfall irrtümlich mit der Jahreszahl 1824 datiert. Die Ursache war, daß der Konservator Chevrier des Museums

Abb. 35. Kardinal d'Amboise.
Reproduktion einer Heliogravure von Nicéphore Niépce vom Jahre 1826. — Asphaltprozeß.

von Chalon die Jahreszahl 1824 irrtümlich auf die Heliogravure geschrieben hatte, welcher Fehler in die Sammlungen des Conservatoire des Arts et Métiers, sowie in die Sammlungen der Pariser photographischen Gesellschaft überging. Fouque stellte die Jahreszahl mit dem Datum 1826 richtig (siehe Bulletin de la Société Française de Photographie de Sept. 1919).

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0285
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Betreffs dieser Gravure erfahren wir durch die Mitteilung seines Sohnes Isidore Niépce[1]) die Methode, welche Nicéphore damals angewendet hatte; es war eine Lösung von Asphalt in Dippels animalischem Öle[2]), welche auf die Zinnplatte aufgetragen war, durch „ein Lösungsmittel" fixiert und dann geätzt wurde. Nicéphore sendete die Platte, um sie tiefer zu gravieren, an Lemaître, einen geschickten Pariser Graveur. Diese Photographie, ohne Zweifel die älteste photographische Reproduktion (Heliogravure) schenkte später Isidore Niépce, der Sohn Nicéphore Niépces, dem Museum in Chalon. Bei der Pariser Weltausstellung 1900 war diese Heliogravure in der Klasse 12 (Musée rétrospectif, Photogr.) ausgestellt und ist im Bericht des Ausstellungskomitees[3]) abgebildet; mit Genehmigung dieses Komitees wurde diese erste Heliogravure in Abb. 35 für diese „Geschichte" reproduziert.

Am 1. Januar 1827 schickte Niépce an Lemaître bereits zwei Kupferplatten, welche zum Ätzen bereit waren, und kurz danach fünf mit Essigsäure schwach geätzte Zinnplatten, und schreibt, daß er sich insbesondere damit beschäftigte, mittels der Kamera Gravuren zu erhalten.

Betr. Anwendung der Zinnplatten gibt F. Paul Liesegang folgende Übersicht: Am 26. 5. 1826 (Fouque, S. 122) schreibt N. an seinen Sohn Isidor: „Ich habe soeben neue Zinnplatten erhalten. Dies Material eignet sich besser für meine Zwecke, besonders für die Naturaufnahmen, da es das Licht stark reflektiert und das Bild viel schärfer erscheint. Ich beglückwünsche mich zu diesem glücklichen Einfall."

Die Anwendung der Zinnplatten war zu dieser Zeit also jedenfalls etwas Neues. Dieses ist wichtig für die Datierung der Niépceschen Arbeiten. Zinnplattenarbeiten können frühestens vom Jahre 1826 sein.

Am 17. Januar 1827 (S. 124) schrieb N. an Lemaître in Paris, der Ätzarbeiten für ihn machte (Niépce war im Ätzen ungeübt, wie er in seiner in England verfaßten Denkschrift sagt. Fouque, S. 149), er habe ihm vor 18 Monaten, also Mitte 1825, zwei Kupferplatten zum Ätzen geschickt.

Am 2. Februar 1827 schickt er Lemaître 5 Zinnplatten zum Ätzen, darunter die Heilige Familie, eine Landschaft und ein Porträt. Lemaître schreibt

---

1) Brief Isidore Niépces an Fouque vom 10. März 1867, also vierzig Jahre später! (Fouque a. a. O. S. 122.)

2) Es scheint mir kein bloßer Zufall zu sein, daß Nicéphore Niépce gerade Dippels animalisches Öl (durch trockene Destillation von Knochen erhalten) zur Auflösung benutzte, sondern es mag ihm die Beobachtung älterer Chemiker über die Lichtempfindlichkeit dieses Öles bekannt gewesen sein (s. S. 189 und 193; Swindern im Jahre 1805 und Link im Jahre 1808); die Idee lag nicht so fern, daß man die Lichtempfindlichkeit dieses Öles mit jener des Asphalts kombiniere.

3) Rapport du Comité d'installation. Musée rétrospectif de la Classe 12 Exposit. universelle 1900. Paris 1903. S. 11.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0286
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

daraufhin, am 7. Februar 1827 (Fouque, S. 128), weshalb N. nicht bei Kupferplatten bleibe; das Zinn sei weniger gut für diese Arbeiten geeignet. Am 5. März schickt Lemaître die bearbeiteten 5 Platten nebst Abzügen zurück; sie seien besser ausgefallen, als er erwartet habe.

Am 17. März 1827 bittet N. Lemaître um Besorgung von 6—8 Kupferstichen auf dünnem Papier, die er für seine Kopierversuche benutzen wollte. Er erhielt sie am 28. März 1827.

Mittlerweile war der in London befindliche Bruder Claude erkrankt und Nicéphore reiste über Paris nach London. Er hielt sich einige Tage in Paris auf, und sah (1827) nicht nur Daguerre, sondern auch Lemaître. In dieser Epoche spricht Nicéphore enthusiastisch von dem Diorama Daguerres (s. u.) und teilt in einem Briefe vom 4. September 1827 an seinen Sohn Jsidore mit, daß Daguerre die Bilder der Camera obscura auf einer phosphoreszierenden Substanz aufgefangen habe, „welche Substanz begierig Licht aufsaugt, aber nicht lange zurückhalten kann".

Nicéphore Niépce legt 1827 Asphaltphotographien auf Silberplatten in England vor.

Als Nicéphore nach London kam, traf er seinen Bruder Claude schwer krank an. Gelegentlich eines Aufenthaltes in Kew lernte er das Mitglied der Royal Society in London, Francis Bauer, kennen, und wünschte durch ihn ein „Memoire" nebst Gravuren der Royal Society vorzulegen. Diese Denkschrift ist von Kew vom 8. Dezember 1827 datiert, erscheint aber in den Berichten der Society nicht abgedruckt, weil die Methode geheim gehalten war und die Society sich deshalb weigerte, die Erfindung anzuhören; sie ist erst durch Fouque (a. a. O.) bekannt gemacht worden.

Nicéphore Niépce sandte dann durch Mr. Aiton Proben seines Verfahrens dem englischen Könige ein, aber mit keinem besseren Erfolge. Er wohnte nicht weit von Kew und stellte während seines Aufenthaltes ein Bild von der Kirche in Kew her, welches sich noch im British Museum befinden soll.

Hierzu ist zu bemerken: In der Denkschrift, die N. in England verfaßte, weist er auf die Mängel der Zinnplattenbilder hin (schwach im Ton, geringer Kontrast); mit hochpolierten Silberplatten müsse eine bessere Wirkung zu erzielen sein (Fouque, S. 149). Er hat also damals noch nicht Silberplatten benutzt. (F. Paul Liesegang).

Die erste Erwähnung seiner Arbeiten mit Silberplatten geschieht in seinem Brief vom 20. August 1828 an Lemaître (Fouque, S. 153). Er spricht da von der Wiederaufnahme seiner Arbeiten (nach der Rückkehr aus England), die verzögert wurde durch das Ausbleiben einer Lieferung von Silberplatten, die er bestellt habe. Am 4. Oktober 1828 schrieb er dann Lemaître, daß er Daguerre

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0287
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

ein Bild auf Silberplatte schickte (Fouque, S. 153); später sagte Daguerre, daß es Asphaltbilder gewesen seien.

Während seines Aufenthaltes in England (1827) gab Niépce einem Herrn Cussel in Kew bei London eines seiner Bilder. Der letztere schrieb auf die Rückseite des Bildes: „Dieses Prototyp (ohne Zweifel irrtümlich statt „Phototyp") wurde mir zu Kew im Jahre 1827 von Herrn Niépce gegeben, dem man die Erfindung dieser Kunst verdankt". Jos. Ellis zu Brighton hatte das Bild noch Ende der fünfziger Jahre in den Händen Cussels gesehen und wünschte es zu erwerben, was ihm dieser abschlug, da er selbst hohen Wert auf den Besitz desselben legte. Ellis ließ jedoch das Bild nicht mehr aus den Augen und als Cussel zu Beginn der sechziger Jahre gestorben und dessen Nachlassenschaft verkauft worden war, stellte er Nachforschungen danach an und fand das Bild in den Händen eines Trödlers, welcher es für eine Silberplatte gehalten hatte. Die Rückwand hatte er abgekratzt, um sich davon zu überzeugen, aber er erkannte in der Folge, daß das Metall Zinn und nicht Silber sei, welchem Umstande allein es zuzuschreiben sein dürfte, daß das historisch wichtige Stück nicht in dem Tiegel eines Schmelzers seinen Untergang gefunden hat. Ellis kaufte das Bild und bewahrte es mit Sorgfalt auf. Es was eine in der Camera obscura auf einer asphaltierten Zinnplatte erhaltene Reproduktion eines Stiches. (Photograph. News. Juli 1862. Horns Photogr. Journ. Bd. 19, S. 4.)

Das Museum der Royal Photographic Society in London gelangte um 1924 in den Besitz dreier Originalplatten von J. N. Niépce, und zwar mit Versuchen der Gewinnung von Lichtbildern mit lichtempfindlichen Asphaltschichten. Niépce brachte diese Platten im Jahre 1827 gelegentlich seines Vortrages in der Royal Society nach England und widmete sie dem Sekretär dieses Vereines, F. Bauer, dann gelangten sie in den Besitz von H. P. Robinson, und endlich hat dessen Sohn Ralph W. Robinson diese seltenen Gegenstände dem obenerwähnten, an historischen Dokumenten reichen Museum überlassen. Die Platten stellen dar: Das oftmals zitierte Bildnis des Kardinals d'Amboise, stammend aus dem Jahre 1827 (Größe 13,5 : 16,5 cm); Christus, das Kreuz tragend, aus dem Jahre 1826, das Bild mißt 7,5 : 10 cm auf einer Platte 13 : 19; eine Landschaft (Reproduktion), datiert 1827, auf einer Platte 12 : 15 cm. Naturaufnahmen waren nicht dabei.

Im Januar 1828 kehrte Nicéphore nach Frankreich zurück; Claude starb zu Kew Green am 10. Februar desselben Jahres.[1])

1) Der russische Professor N. E. Yermilow berichtete im „Sowjet Photo-Almanach" für 1829 (Moskau) über ein Manuskript, das Nic. Niépce ungefähr im Jahre 1828 geschrieben und damals an die kais. russische Begierung gesendet hatte; es befindet sich derzeit im Besitze der Sowjet Akademie der Wissenschaften in Moskau. Es enthält einen Originalbericht über die Arbeiten Niépces und wurde vom Brit. Journ. Phot. 1930 S. 683 ins Englische übersetzt. Der Titel lautet: „On Heliographie, or a means of automatically fixing by the action of light, the image formed in the photographic camera obscura". Gegenständlich ändert dieses interessante Manuskript nichts an den bisherigen Darstellungen der Historiographen.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0288
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

ZWANZIGSTES KAPITEL.

BEZIEHUNGEN ZWISCHEN NIÉPCE UND DAGUERRE.

Um diese Zeit beginnen die Beziehungen zwischen Nicéphore Niépce und Daguerre. Der Oberst Niépce, ein Cousin Nicéphores, kam am 12. Januar 1826 nach Paris und begab sich zu den damals sehr berühmten Optikern Vincent und Charles Chevalier, um optische Gegenstände, namentlich eine Camera obscura mit einem „Prisme ménisque“ [1]), zu kaufen, um welche ihn Nicéphore ersucht hatte. Gesprächsweise erwähnte der Oberst, daß sein Cousin Nicéphore sich mit Versuchen beschäftige, die Bilder der Camera obscura zu fixieren und er zeigte ihnen eine Probe einer Heliographie Niépces, welche Erstaunen erregte. Charles Chevalier teilte seinerseits mit, daß sich auch in Paris ein Maler namens Daguerre mit derselben Idee befasse.

Nun ereignete sich ein höchst merkwürdiger Zufall, welchen Arthur Chevalier in seinem Werke „Etude sur la vie et les travaux scientifiques de Charles Chevalier“ (Paris 1862) erzählt. Einige Tage nach dem Besuche des Oberst Niépce kam zu den Optikern Chevalier ein fremder junger Mann, welcher eine billige Camera obscura kaufte und sich äußerte: „Es tue ihm sehr leid, daß seine Mittel ihm nicht erlauben, eine bessere Kamera (Appareil à prisme) zu kaufen, denn mit einer solchen hoffe er das Bild auf der matten Scheibe der Kamera besser fixieren zu können.“ Gleichzeitig wies er positive Bilder auf Papier vor, von welchen er sagte, daß sie durch Lichtwirkung hergestellt seien. Später brachte er an Chevalier ein Fläschchen mit einer braunen, angeblich lichtempfindlichen Flüssigkeit. Chevalier konnte kein Resultat damit erhalten, auch Daguerre nicht (dem Chevalier davon erzählt hatte), man wartete auf die Rückkehr des Unbekannten — jedoch vergeblich; er kam niemals wieder.

1) Dieses „Prisme ménisque“ war ein von den Brüdern Chevalier erfundenes optisches Instrument mit einem Glaskörper, welcher einerseits konkav, andererseits konvex war.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0289
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Jedoch sprach Chevalier, nach diesen erfolglosen Versuchen mit der braunen Flüssigkeit, mit Daguerre, daß auch Nicéphore Niépce sich mit heliographischen Versuchen befasse; er gab dem Daguerre die Adresse Niépces und riet ihm, sich mit demselben in Verbindung zu setzen. Daguerre wies anfangs diesen Vorschlag zurück, aber später besann er sich eines anderen und schrieb einige Tage nachher (gegen Ende Januar 1826) an Nicéphore Niépce.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0290
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

EINUNDZWANZIGSTES KAPITEL.

DAGUERRES LEBENSLAUF.

Wir müssen uns jetzt etwas näher mit Daguerre befassen.

Louis Jacques Mandé Daguerre war am 18. November 1787 zu Cormeilles-en-Parisis in Frankreich geboren[1]).

Daguerres Vater war erster Gerichtsdiener[2]) in Cormeilles-en-Parisis (Seine-et-Oise), verließ aber diesen Ort und zog nach Orléans als Beamter der Königlichen Staatsdomäne. Der junge Daguerre, der Talent zum Zeichnen zeigte, trat im Alter von 16 Jahren ins Atelier des renommierten Dekorationsmalers Degatti, leistete Gutes in Perspektive und Beleuchtung und arbeitete später in Gemeinschaft mit Prévost an vielen Panoramen (Rom, Neapel usw.).

Daguerre behandelte die Licht- und Beleuchtungseffekte mit staunenswerter Geschicklichkeit und stattete eine Anzahl von Opern auf Pariser Bühnen aus. Um das Jahr 1820 faßte er die Idee der Verbesserung des Panoramas und realisierte sie durch die Erfindung seines „Dioramas", das eine Abart des Panoramas und als Vorläufer der neuzeitlichen Lichtspieltheater angesehen werden kann. Das Diorama hatte als Ausgangspunkt das Panorama, das von Breysing ersonnen und von Robert Berker um das Jahr 1793 in England ausgeführt worden war. Das erste, das man in Paris sah, war von dem berühmten Ingenieur Robert Fulton[3]) 1804

---

1) Vgl. über Daguerres Biographie auch Colsons „Memoires originaux des créateures de la Photographie", Paris 1898; ferner Blanquart-Evrard, La Photographie, ses Origines, Lille 1870. — Mentienne, La découverte de la Photographie en 1839. Paris 1892. — In Poggendorfs „Biogr.-liter. Handwörterbuch zur Geschichte der exakten Wissenschaften" (1863, I, S. 509) ist das Geburtsjahr Daguerres irrtümlich mit 1789 angegeben.

2) Es ist nicht richtig, daß Daguerres Eltern Bauern in der Normandie waren, wie mitunter angegeben wird.

3) Robert Fulton (geb. 1765 zu Little Britain in Pensylvanien, gest. 1815) baute später das erste brauchbare Dampfschiff, das 1807 den Hudson befuhr. Er war gelernter Goldschmied, kam nach London, widmete sich mit Rumsey der Mechanik, reiste nach Paris, wo ihn Barlow veranlaßte, Panoramen zu bauen.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0291
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

etabliert worden und hatte großen Zulauf. Daguerre arbeitete als Dekorationsmaler in Gemeinschaft mit Prévost und anderen Malern an vielen Panoramen in Rom, Neapel usw. Im Jahre 1822 assozierte sich Daguerre mit dem Maler Bouton zur Realisierung seiner Erfindung und Konstruktion eines verbesserten Panoramas, das er „Diorama" nannte, und eröffnete es am 11. Juli 1822 in der Rue

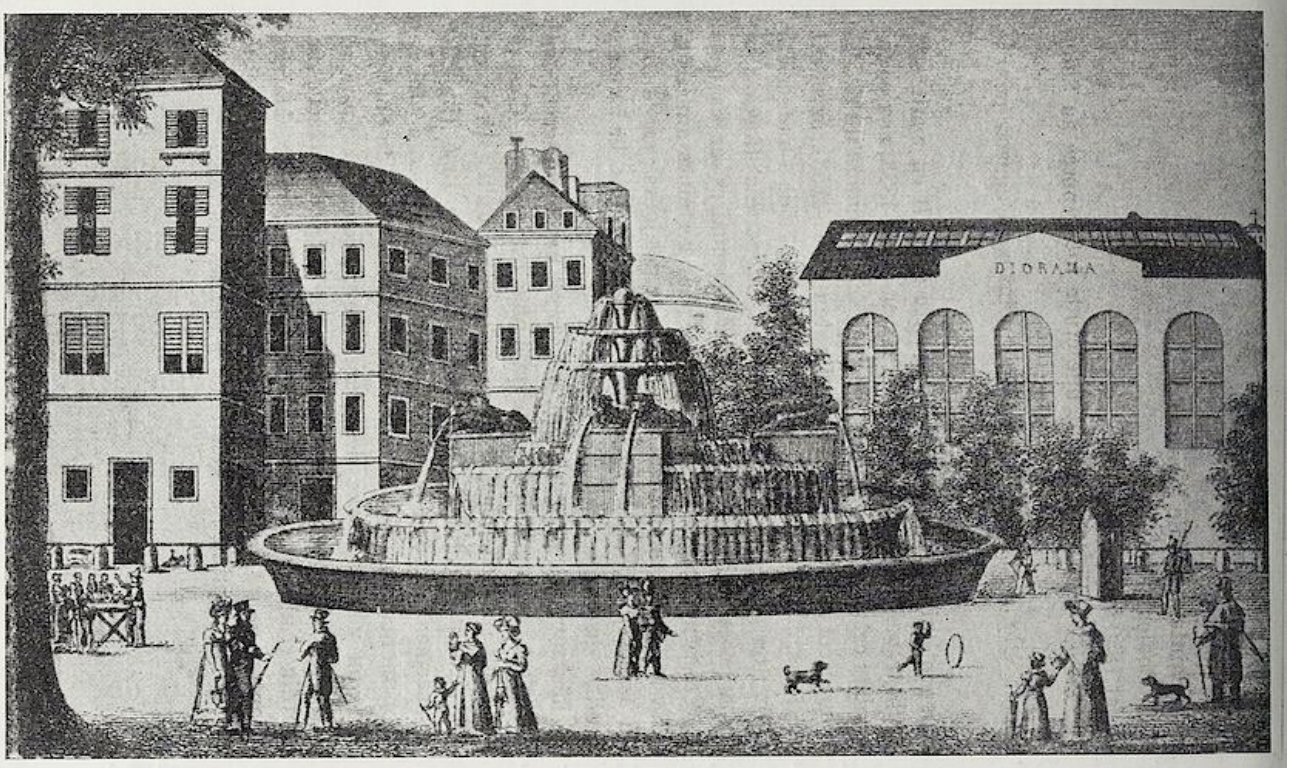


Abb. 36. Das Diorama-Daguerres. Ansicht des Place du Château-d'Eau 1822—1839 (jetzt Place de la Republique).
(Aus Potonniée, Histoire de la Decouverte de la Photographie 1925. S. 123.)

de Sanson Nr. 4, wo es in einem geräumigen Saal untergebracht war. Ein Garten und ein Hauptgebäude an der Ecke der Rue de Marais war mit dieser Anlage verbunden. Dort wohnten Bouton und später Daguerre, welcher die Direktionsgeschäfte führte (Abb. 36). Es war ein einfaches Haus mit einem Maleratelier (Abb. 37). Dort steht jetzt die Kaserne der Republik, die das Ende der Rue de Marais einnimmt[1]).

Außer Bouton und Daguerre malten noch andere Künstler an den Dioramen, so Hippolyte Sebron und Charles Arrowsmith, beide Schüler Daguerres (Daguerre heiratete die Schwester Arrowsmiths).

1) Entnommen Potonniée, „Histoire de Photogr." 1925, S. 124.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0292
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Ein Verzeichnis der im Diorama vorgeführten Wandelbilder gibt Potonniée im Bull. Soc. Franc. de Phot. Aug. 1920.

Das Diorama gehörte zu den Hauptanziehungspunkten der Stadt und besaß große Popularität. Abb. 38 zeigt die Reproduktion einer Original-Eintrittskarte zu dem Diorama Daguerres aus dem Jahre 1836, mit der eigenhändigen Unterschrift Daguerres.

Die hier reproduzierte Eintrittskarte zum Diorama Daguerres, die von Dr. O. Prelinger in Berlin an J. M. Eder für die Sammlungen der graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien gesendet worden war, wurde zuerst in Phot. Korresp. 1918, S. 309 publiziert. Wir entnehmen daraus, daß das Diorama von 11 Uhr vormittags bis 4 Uhr nachmittags offenstand und daß Daguerre den für die damalige Zeit nicht geringen Eintrittspreis von einem Franken verlangte. Interessant ist die eigenhändige Unterschrift und die Angabe der Geltungsdauer dieser Karten, die Daguerre eigenhändig einschrieb.

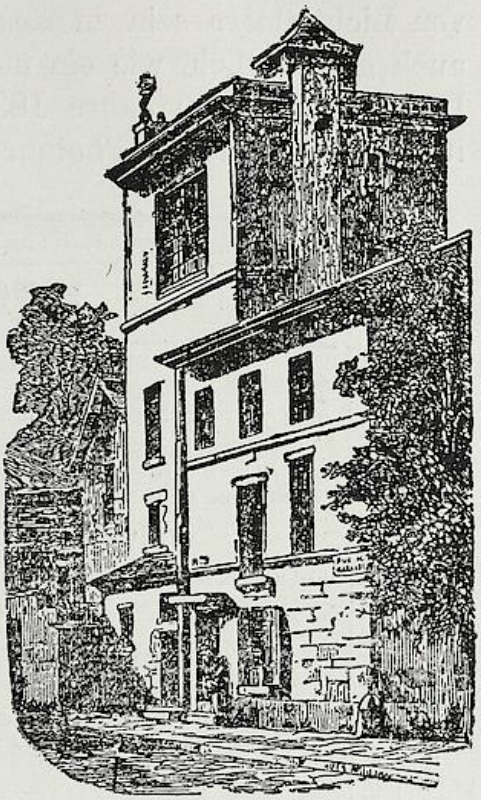


Abb. 37. Ansicht von Daguerres Wohnhaus bei seinem Diorama in Paris, Rue de Marais Nr. 15.

Nach Tennant and Wards „The Photominiature", März 1904, S. 550.

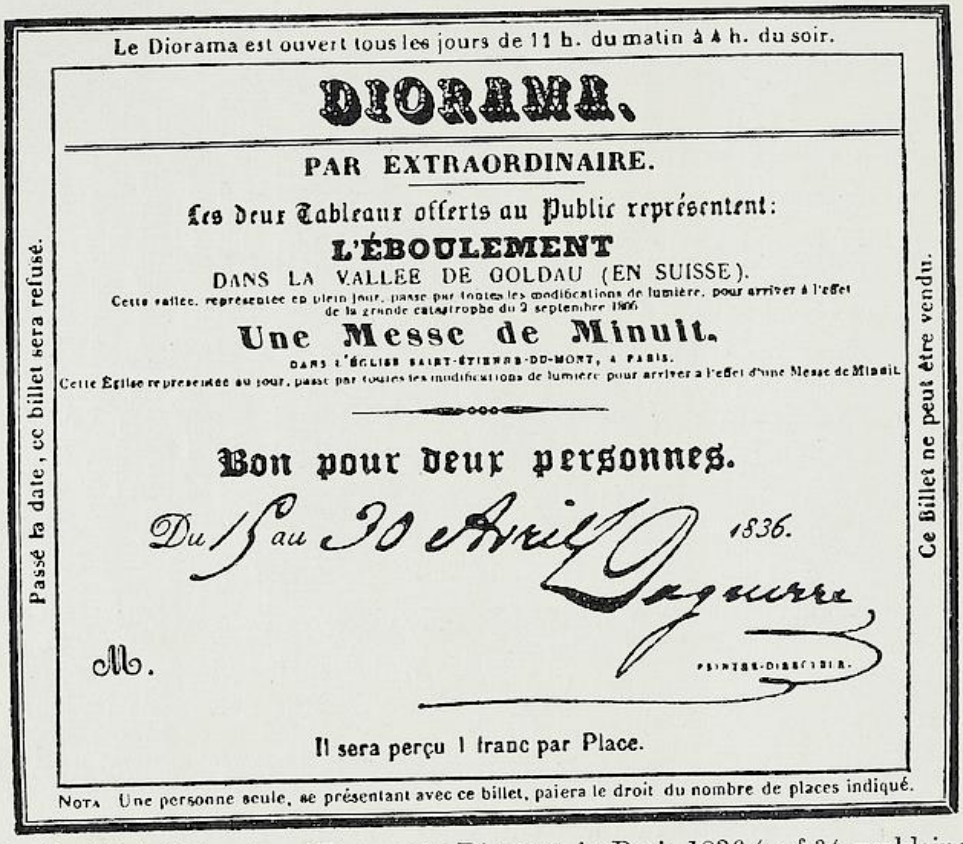
In seinem Diorama führte Daguerre z. B. eine Szene aus Goldau im Kanton Schwyz vor, wo im Jahre 1806 ein gewaltiger Bergsturz mehrere Dörfer verschüttete und ein Teil des Lowerzer Sees ausgefüllt wurde. Diese Katastrophe hatte Daguerre in einem Gemälde in landschaftlicher Szenerie mit den von ihm praktizierten Beleuchtungseffekten dargestellt. Ein anderes Bild betraf eine Mitternachtsmesse in der Kirche Saint-Etienne du Mont in Paris, bei welchem das Innere der Kirche zuerst bei Tageslicht zu sehen war und dann (durch Beleuchtung von hinten) der Übergang zur Abendbeleuchtung bis zur Mitternachtsmesse vorgeführt wurde.

---

1) In „Bull. Soc. franc. des Phot." 1924, S. 52 teilt G. Cromer Dokumente zur Geschichte der Photographie, speziell über den „Künstler Daguerre und sein Diorama" und über Daguerres Kompagnon bei diesem Unternehmen, den Maler Charles Marie Bouton mit; Cromers Angaben fußen zum Teil auf den historischen Forschungen Potonniées, bringen aber vorwiegend genaue Angaben über Daguerres Werdegang, woraus man erfährt, daß Daguerre als junger Bursche bei dem Dekorationsmaler Degotti der Pariser Oper arbeitete, daß er mit Ciceri, einem berühmten Landschafter seiner Epoche, Dekorationen für das Stück „Die Wunderlampe" schuf und auch für das Ambigu-Theater etliche Dekorationen malte.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0293
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Trotzdem daß ihn damals schon seine Versuche zur Herstellung von Lichtbildern sehr in Anspruch nahmen, leitete er sein Diorama auch geschäftlich, wie ein untenstehend (Abb. 39) abgedruckter Brief Daguerres vom Jahre 1830, dessen Original sich in den Sammlungen der Wiener Photographischen Gesellschaft befindet, zeigt.


Le Diorama est ouvert tous les jours de 11 h. du matin à 4 h. du soir.

DIORAMA.

PAR EXTRAORDINAIRE.

Les deux Tableaux offerts au Public représentent:

L'ÉBOULEMENT

DANS LA VALLÉE DE GOLDAU (EN SUISSE).

Cette vallée, représentée en plein jour, passe par toutes les modifications de lumière, pour arriver à l'effet de la grande catastrophe du 2 septembre 1806.

Une Messe de Minuit.

DANS L'ÉGLISE SAINT-ÉTIENNE-DU-MONT, A PARIS.

Cette Église représentée au jour, passe par toutes les modifications de lumière pour arriver à l'effet d'une Messe de Minuit.

Bon pour deux personnes.

Du 15 au 30 Avril 1836.

Daguerre

PEINTRE-DIORAMISTE.

M.

Il sera perçu 1 franc par Place.

Nota Une personne seule, se présentant avec ce billet, paiera le droit du nombre de places indiqué.

Passé la date, ce billet sera refusé.

Ce billet ne peut être vendu.

Abb. 38. Eintrittskarte zu Daguerres Diorama in Paris 1836 (auf ¾ verkleinert).

Das in Abb. 39 reproduzierte Schreiben Daguerres lautet in deutscher Sprache:

Werter Herr Dauptain!

Da es mir gestern unmöglich war den letzten Wechsel von 548 Franks zu bezahlen, so habe ich mich zu den Herren Camus und Cotu begeben und sie gebeten, mir bis morgen Freitag Zeit zu lassen, was die Herren gerne auf ein Wort von Ihnen tun werden. Haben Sie die Gefälligkeit nnd übergeben Sie dieses Wort dem Überbringer.

Ihr ganz ergebener

Daguerre.

Herren Camus und Cotu, Rue des Arcis Nr. 17.

Man ersieht aus diesem Schreiben, daß Daguerre damals manchmal in Geldverlegenheit war; trotzdem konnte er als ziemlich wohlhabend gelten. Das Erträgnis des Dioramas und der damit zu-

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0294
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Diorama.

Direction rue des Marais
Maison du Diorama.

Paris, le 1 juillet 1830

Monsieur M^r Daguerre

N'ayant pas pu solder hier le dernier billet de 548.^f je suis allé trouver MM.^rs Ramus et Cotte. les prier de m'accorder jusqu'à demain vendredi. ce qu'ils feront bien volontiers avec un mot de vous. veuillez avoir cette obligeance et le remettre au porteur

votre tout devoué
Daguerre

M.M. Ramus et Cotte rue des Arcis N.° 17.

Abb. 39. Reproduktion eines Originalbriefes von Daguerre.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0295
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

sammenhängenden Malerei verschaffte Daguerre die Mittel zu seinen photographischen Experimenten und zur Fortführung des Betriebes seines Dioramas in Paris, bis zum Jahre 1839, in welchem eine Feuersbrunst (durch die Unvorsichtigkeit eines Maschinisten) das Diorama und seine Einrichtung zerstörte. Dabei wurden auch sämtliche photographischen Erstlingsarbeiten vernichtet. Es wurde wohl später von Bouton (1842—1843) in der Nähe des früheren Ortes neu aufgebaut, aber Daguerre interessierte sich dann nicht mehr dafür.

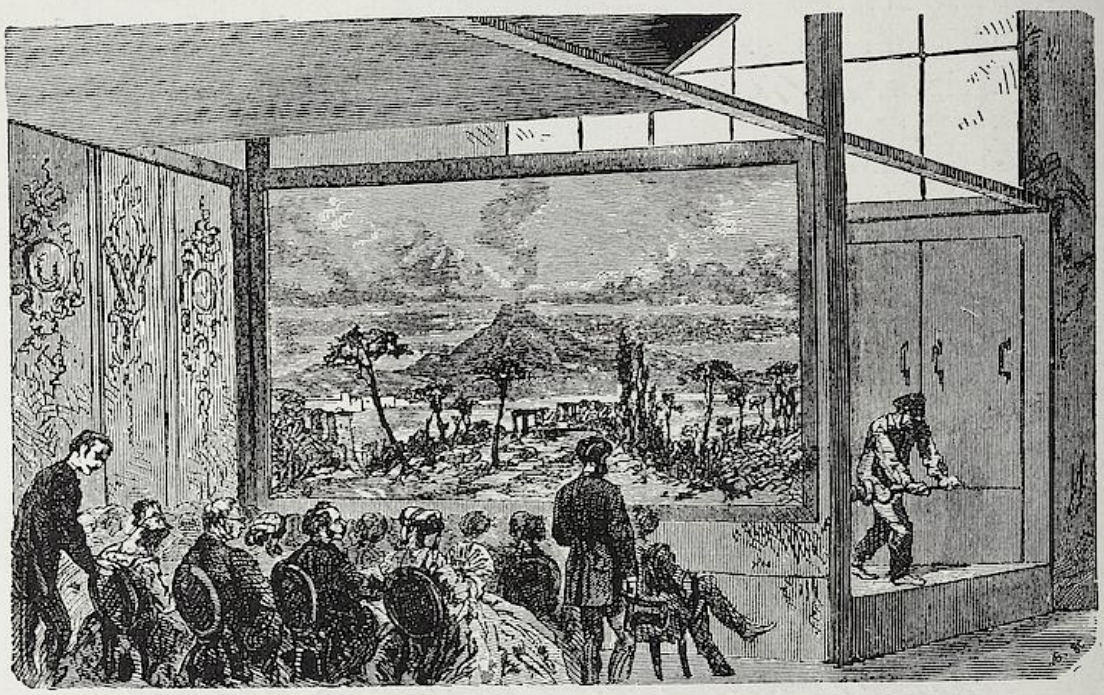


Abb. 40. Daguerres Diorama.

Abb. 40 veranschaulicht (nach Tissandier, Les merveilles de la Photographie, Paris 1874) eine solche Vorführung im Daguerre-Diorama im Jahre 1822.

Das Diorama Daguerres und seine Malereien wurden in Frankreich so sehr geschätzt, daß er im Jahre 1824 zum Chevalier der Legion d'Honneur ernannt wurde; im Jahre 1839 wurde Daguerre Offizier derselben.

Das Diorama Daguerres bestand aus Gemälden, worin die Änderungen in der Beleuchtung (Tages- und Abendbeleuchtung usw.) künstlich nachgeahmt wurden; in einzelnen Fällen war damit das Verschwinden und Sichtbarwerden der Figuren verbunden. Diese Effekte wurden dadurch erreicht, daß die Bildfläche (dünne Leinwand) auf beiden Seiten bemalt und bald von vorn, bald von rückwärts beleuchtet war. Es kam dann das Bild eines und desselben Gegenstandes unter geänderten Umständen zum Vorschein, z. B. der Vesuv im auffallenden Licht für den Tag, im durchgelassenen Licht für die Nacht.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0296
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Künstlerische Arbeiten Daguerres.

Wir wollen uns hier nicht ausführlich mit den zahlreichen Malerarbeiten und der geringen Anzahl von Lithographien Daguerres usw. befassen, sondern nur einiges Wenige davon erwähnen. Das „Bull. Soc. franc. Phot." 1894, S. 590 enthält die Lichtdruckreproduktion nach einem Daguerreschen Gemälde.

Abb. 41. Interieur der Kirche in Bry-sur-Marne.
Im Hintergrunde, hinter dem Altare, ein von Daguerre gemaltes Diorama.

Ein anderes wohlerhaltenes Panoramagemälde von Daguerres Hand findet sich in der Kirche in Bry-sur-Marne. Dasselbe entstand über Anregung eines Fräulein von Rigny, die zu Daguerres Zeit in Bry lebte. Diese sehr gelehrte Dame (sie starb 1857 auf ihrem Schlosse Bry im Alter von 82 Jahren) pflegte wissenschaftliche Studien und nahm Unterricht in Astronomie bei Laplace und Bouvard. Sie veranlaßte Daguerre, ein Gemälde für das Innere der Kirche anzufertigen. Um Platz für das Bild zu bekommen, ließ sie auf ihre Kosten in der Kirche hinter dem Altar einen Zubau machen. Daguerre arbeitete sechs Monate eifrig, oft fünfzehn Stunden an einem Tage, an diesem Bilde, welches das Innere einer gothischen Kathedrale vorstellt und den guten per-

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0297
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

spektivischen Effekt seiner „Dioramen" erkennen läßt[1]). Abb. 41 zeigt das Innere der Kirche nach einer Photographie, die Herr Demaria in Paris dem Verfasser freundlichst zur Verfügung stellte.

Das Diorama in der Auffassung seiner Zeitgenossen.

Es ist höchst interessant, eine Schilderung der Zeitgenossen über die Eindrücke in Daguerres Bildersaal kennen zu lernen.

Der vielgereiste, jetzt fast ganz in Vergessenheit geratene deutsche Schriftsteller und Schauspieler August Lewald (geb. 1792 zu Königsberg, gest. 1871 zu München) besuchte im Jahre 1832 Daguerre in seinem Diorama in Paris, das man damals „Sal de miracle" nannte und schildert seine Erlebnisse im VII. Teil seiner „Gesammelten Schriften" (Leipzig 1845, Verlag von F. A. Brockhaus in Leipzig, S. 348), worauf Dr. O. Prelinger den Verfasser aufmerksam machte (s. Eder in der Zeitschrift „Camera" Luzern). Das betreffende Kapitel lautet:

Ein Frühstück bei Daguerre.

Wir saßen in fröhlicher Runde bei einem Freunde in Neuilly. Es war ein herrlicher Abend — wir atmeten die von tausend Blüten durchduftete Luft, die unsere Lungen erweiterte und uns ein Gefühl von unendlichem Wohlbehagen mittheilte, und ließen dies in freundlichen Scherzen und anmuthigen Gesprächen ausströmen. Eine junge, schöne Engländerin, die in einigen Tagen nach Genf und von dort nach Chamonix abreisen wollte und die mich sehr interessierte, schien allein unsere Unterhaltung nicht zu theilen. Es konnte an Spöttereien nicht fehlen, die sich um die gewöhnliche Achse drehten, und wenn sie gleich sich in den strengsten Grenzen hielten, dennoch der jungen Miß nicht zu gefallen schienen. Ich merkte ihre Verstimmung, winkte meinen Freunden und wir ließen sie in Ruhe.

Nach einer Pause theilte sie uns unaufgefordert ihre momentane Verstimmung mit. Sie war aus einer jener romantischen Gegenden ihres Vaterlandes, wo üppig grüne Höhen mit malerischen Felsenpartien abwechseln; sie dachte daran, der stillen Einsamkeit und verglich dies Alles mit dem städtischen Treiben hier, selbst auf dem Lande, und dies rief die wehmüthige Stimmung in ihr hervor.

---

1) Mentienne, „La Découverte de la Photogr. en 1839", Paris 1892 (P. Dupont). — G. E. Brown, „The Amateur-Photographer" 1904, Band 39, S. 411.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0298
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

„Und glauben Sie denn, daß Sie nicht Ihre Berge, Ihre ländlichen Sitten, kurz Alles, was Sie so schmerzlich vermissen, hier wieder finden können?“ fragte ich.

Der Schriftsteller Lewald schilderte nun, wie die kleine Gesellschaft in Daguerres Diorama kam.

Hier war kein Theater, hier waren keine Kulissen, wir befanden uns unter dem Vordach eines Schweizer Bauernhauses. Einige ländliche Geräthschaften lagen hier und da zerstreut; es schien, als wenn unsere unvorbereitete Ankunft die schüchternen Bewohner verscheucht hätte.

Unter uns sahen wir einen kleinen Hof mit Gebäuden umgeben. Rechts war ein Fensterchen geöffnet und darin einige Tücher zum Trocknen aufgehängt; ein Rocken stand da, eine Axt und etwas behauenes Holz lag unter der Stallthür und links meckerte eine Ziege in ihrem Stalle, und wir hörten die Glöcklein der Herde melodisch aus der Ferne läuten.

Aber etwas weiter, welch ein Anblick! Das beschneite Thal von seinen Gebirgsriesen bewacht. Es war keine Frage mehr, was wir vor uns sahen; ich streckte den Finger aus und erklärte Alles.

Vor uns lag Chamonix, 3174 Fuß über der Meeresfläche; links der Montanvert, sein weißes Haupt aus der grünen Nacht der Fichtenwälder herausstreckend, in der Mitte des Thales der majestätische Höcker des Dromedars, jener höchste Punkt des Montblanc, 14700 Fuß hoch; rechts davon, noch in Wolken gehüllt, der Dom du Gouter, unter dem Montblanc der prachtvolle Bosson-Gletscher, dessen eisiger Fuß im Thale selbst wurzelt, und unweit davon der Breven. Links streckten sich die riesigen Granitnadeln zum dunklen Himmel empor, mitten durch's Thal rieselt über Eis und Schnee der Arveyron. Im Schnee zeigten sich betretene Pfade, einige Häuser lagen friedlich da, von ernsten Tannen umhegt, auf denen Schnee lag.

„Wir sind im April, der bei uns freilich wärmer ist als hier,“ endete ich meine Erklärung. „Den Raum konnten wir überfliegen, das Zeitenrad vorwärts zu treiben liegt in keines Menschen Macht. Einen Monat später und dies erhabene Thal hätte in dem Schmucke seiner grünen Matten sich lieblicher gezeigt.“

Alles stand noch voll Erstaunen da, aber eine Überraschung sollte die andere verdrängen.

Es klapperte hinter uns mit hölzernen Tellern, Löffeln, Gläsern. Wir sahen uns um und erblickten junge Mädchen in der Tracht der

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0299
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Gebirgsbewohner, die ein ländliches Frühstück, Milch, Käse, Schwarzbrot, Wurst servirten, während ein Jockei aus einem eleganten Flaschenfutter Madeira, Portwein und Champagner in die Krystallgläser schenkte.

„Ich bin verzaubert!“ sagte die Engländerin, indem ich sie zum reinlichen Tische führte, und drückte mir die Hand.

Wir waren beim Frühstück, als sich Alpenhörner hören ließen, ein kurzes, feierliches Ritornell bliesen, worauf eine kräftige Mannsstimme ein Nationallied: „Die Gemsenjäger“, in dem Idiom des Chamonixthales aus der Tiefe ertönen ließ.

Wir waren Alle wunderbar ergriffen. Miß hatte Thränen im Auge.

„Dies ist nicht Malerei, so weit erstreckt sich ihr Zauber nicht,“ sagte sie endlich. „Es waltet hier eine so außerordentliche Mischung von Kunst und Natur, die den ungeheuersten Effect hervorbringt, ohne daß man zu bestimmen vermag, wo die Natur aufhörte und die Kunst beginnt. Jenes Haus ist gebaut, jene Bäume sind natürlich, und weiter — ja weiter —“, sagte sie sinnend. „Man verliert sich — wer ist der Künstler, der dies erschuf?“

„Mein Freund Daguerre!“ rief ich begeistert, „er soll leben!“

Alle stießen die Gläser klirrend zusammen und Daguerre nahte sich dankend und freute sich, daß er uns in seinem Diorama diesen angenehmen Scherz bereiten konnte.

„Viele Kunstrichter wollten mir eben aus dieser Vermischung von Natur und Kunst ein Verbrechen machen; sie sagten, meine lebendige Ziege, mein gebautes Haus, meine wirklichen Tannenbäume seien unerlaubte Hülfsmittel für den Maler; dies mag sein! Mein einziges Ziel war: Täuschung, die höchste, hervorzubringen; ich wollte die Natur bestehlen und mußte daher ein Dieb werden. Sie werden, wenn Sie das Chamonixthal bereisen, Alles hier bestätigt finden, und selbst diese Hütte, dieses Vordach finden Sie dort, und Alles, was Sie hier an Geräthschaften sehen, selbst die Ziege dort unten, habe ich aus Chamonix mitgebracht.“

„Ich bin also im Diorama?“ fragte Miß.

„Ja“ —

„Aber die Sänger, das Frühstück“ —

„Wir sind in Paris. Tänzer, Sänger, Kostüme, Frühstücke aller Nationen und Länder liefert unser Boulevard.

„Unvergleichlich! Ja, diese Ueberraschungen kann nur Paris bieten“ —

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0300
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

„Und ein solches Frühstück nur Daguerre, der erste jetzt lebende Künstler in seinem Fache. Kommen Sie, wir wollen jene Stufen hinansteigen und die kleinern Gemälde des Diorama bewundern."

Wir standen unter einer prächtigen Kuppel und wurden gedreht; da schwebte das herrliche Edinburg, von einer Feuersbrunst beleuchtet, und Napoleon's Grab im Lichte des Sonnenuntergangs an unsern entzückten Augen vorüber."

August Lewald bemerkte hierzu, daß dies bereits im Jahre 1832 geschrieben war, wo noch Niemand wußte, daß Daguerre sich mit photographischen Versuchen befaßte und wo Niemand ahnte, daß er ein so großer Erfinder werden sollte. —

Verbreitung des Dioramas in anderen Ländern.

Bouton selbst war im Jahre 1832 nach London gegangen, malte dort für England Dioramen-Bilder, versendete auch solche nach Amerika. Er kehrte nach der Zerstörung von Daguerres Diorama 1839 wieder nach Paris zurück, um eine neue Schaustelle dieser Art in der Nähe des früheren Ortes in den Jahren 1842 und 1843 zu erbauen.

Das Diorama fand seinen Weg von Paris nach anderen Ländern und Städten.

In Deutschland wurde das erste Diorama in Breslau errichtet, aber das einzige große, dem Pariser nachgebildete Diorama wurde 1826 in Berlin von Carl Gropius gebaut, welcher sich bei Daguerre persönlich über die Einrichtung dieser Schaustellung erkundigt hatte. Es hielt sich bis in die 50er Jahre und fiel samt den bemalten Leinwanden ebenso wie das Pariser einem Brande zum Opfer.

Hierüber berichtet Erich Stenger in seinem mit großer Sachkenntnis und vielem Quellenstudium geschriebenen Büchlein „Daguerres Diorama in Berlin. Ein Beitrag zur Vorgeschichte der Photographie" (Berlin, Union Deutsche Verlagsanstalt, 1925; mit 18 Abb.).

Ohne auf Einzelheiten der späteren Verbreitung des Dioramas weiter einzugehen, erwähnen wir nur noch ein schwedisches Diorama, über das Helmer Bäckström in Nord. Tidskr. f. Fot. 1920, S. 17 berichtet: „Im Herbste 1843 wurde in Stockholm ein kleines Diorama von dem Historienmaler C. A. Dahlström eröffnet, 1846 gründete der Dekorationsmaler der königlichen Oper G. A. Müller in Stockholm ein neues Diorama, dem nun bald weitere solche Einrichtungen folgten.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0301
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Daguerre's physikalische Studien, seine Versuche mit der Camera obscura und sein Vertrag mit Niépce zur gemeinsamen Arbeit (1829).

Aber neben diesen künstlerischen Arbeiten beschäftigte sich Daguerrre auch anhaltend mit physikalischen Studien, besonders über das Licht und dessen Wirkungen. Er scheint jedoch damals bloß mit phosphoreszierenden Substanzen gearbeitet zu haben (s. o.) und seine Studien wendete er hauptsächlich der Camera obscura zu. Daguerre verbesserte die Camera obscura dadurch, daß er die von Wollaston (1812) eingeführte periskopische Linse (s. S. 173) in achromatischer Ausführung anwendete; die optischen Behelfe lieferte ihm der renommierte Optiker Charles Chevalier im Palais-Royal in Paris, mit welchem er auch öfter verkehrte. Es wurde bereits oben mitgeteilt, wie Chevalier die Veranlassung bot, daß sich Niépce und Daguerre einander näherten, in Korrespondenz und in persönlichen Verkehr traten.

Anfangs war der Verkehr beiderseits, infolge der gegenseitigen Besorgnis, zu viel von den gewonnenen Resultaten preiszugeben, sehr zurückhaltend. Nicéphore Niépce brachte die Angelegenheit im Jahre 1829 zur Entscheidung, indem er Daguerres Angebot annahm, sich mit ihm zu vereinigen zur weiteren Vervollkommnung der heliographischen Prozesse.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0302
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

ZWEIUNDZWANZIGSTES KAPITEL.

DER VERTRAG ZWISCHEN NICÉPHORE NIÉPCE UND DAGUERRE (1829).

Am 14. Dezember 1829 wurde ein notarieller Vertrag zwischen Nicéphore Niépce und Daguerre geschlossen, zu welchem Zwecke Daguerre eigens nach Chalon gekommen war. In diesem Vertrage, welcher von Niépce und Daguerre unterzeichnet wurde, heißt es im 1. Artikel: „Zwischen Niépce und Daguerre wird eine Gesellschaft gebildet, um zusammen zu wirken für die Verbesserung der von M. Niépce gemachten und von Daguerre vervollkommneten Erfindung.

Bei der historischen Wichtigkeit dieses Vertrages geben wir denselben genau wieder:

Grundlagen des vorläufigen Vertrages

zwischen den Unterzeichneten, Herrn Joseph Nicéphore Niépce, Grundbesitzer, wohnhaft zu Chalon-sur-Saône, Departement Saône-et-Loire, einerseits und Herrn Louis Jacques Mandé Daguerre, Kunstmaler, Mitglied der Ehrenlegion, Verwalter des Dioramas, wohnhaft zu Paris im Diorama, andererseits, welche, um die Bildung einer von ihnen geplanten Gesellschaft herbeizuführen, vorläufig folgendes festgesetzt haben:

Herr Niépce hat in dem Bestreben, durch ein neues Mittel ohne Zuhilfenahme eines Zeichners die Ansichten, welche die Natur bietet, zu fixieren, Untersuchungen angestellt, deren Resultate in zahlreichen die Erfindung bestätigenden Proben vorliegen. Diese Erfindung besteht in der von selbst vor sich gehenden Reproduktion der in der Dunkelkammer aufgenommenen Bilder.

Herr Daguerre, dem er Mitteilung von seiner Erfindung gemacht hat, erbietet sich, da er ihren Wert mit Interesse anerkannt hat, zumal sie einer großen Vervollkommnung fähig ist, sich mit Herrn Niépce zu vereinigen, um diese Vervollkommnung zu erreichen und alle nur möglichen Vorteile aus diesem neuen Industriezweig zu ziehen.

Nach dieser Auseinandersetzung haben die Kontrahenten in folgender Weise die vorläufigen und grundlegenden Satzungen ihrer Vereinigung festgesetzt:

Art. 1. Unter der Firma Niépce-Daguerre wird zwischen den Herren Niépce und Daguerre eine Gesellschaft zur gemeinschaftlichen Arbeit an der Vervollkommnung der erwähnten, von Herrn Niépce gemachten und von Herrn Daguerre vervollkommneten Erfindung gegründet.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0303
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Art. 2. Die Dauer dieser Gesellschaft wird mit 10 Jahren vom 14. Dezember des laufenden Jahres ab festgesetzt; vor diesem Termin kann die Gesellschaft ohne beiderseitige Zustimmung der Parteien nicht aufgelöst werden. Im Fall des Ablebens eines der beiden Gesellschafter tritt für denselben in die Gesellschaft für den Rest der noch nicht abgelaufenen 10 Jahre sein Rechtsnachfolger ein; auch darf im Fall des Ablebens eines der beiden Teilhaber die erwähnte Erfindung nur unter den beiden Namen, welche in Art. 1 angegeben sind, veröffentlicht werden.

Art. 3. Sofort nach der Vollziehung des gegenwärtigen Vertrages hat Herr Niépce Herrn Daguerre unter dem Siegel des Geheimnisses, welches bei einer in allen Kosten, Schäden und Zinsen bestehenden Konventionalstrafe zu wahren ist, das Prinzip, auf welchem seine Erfindung beruht, mitzuteilen und ihm die genauesten und eingehendsten Dokumente über die Natur, die Anwendung und die verschiedenen Verwendungen der sich daran anknüpfenden Verfahren zur Verfügung zu stellen, um dadurch mehr Übereinstimmung und Beschleunigung in die Untersuchungen und Versuche zu bringen, welche auf die Vervollkommnung und Ausnutzung der Erfindung gerichtet sind.

Art. 4. Herr Daguerre verpflichtet sich, bei Vermeidung der erwähnten Konventionalstrafe, das größte Schweigen zu bewahren, sowohl hinsichtlich des grundlegenden Prinzips der Erfindung, als hinsichtlich der Natur, der Verwendung und Anwendung der Verfahren, welche ihm mitgeteilt werden sollen, und außerdem so viel als möglich an den für nötig erachteten Verbesserungen mitzuarbeiten unter Einsetzung seiner Kenntnisse und seiner Talente.

Art. 5. Herr Niépce bringt in die Gesellschaft ein und übereignet derselben seine Erfindung, welche den Wert der Hälfte des Ertrages darstellt, dessen sie fähig ist, und Herr Daguerre bringt eine neue Anordnung der Dunkelkammer, seine Talente und seine Geschicklichkeit ein, welche der anderen Hälfte des erwähnten Ertrages gleich geachtet werden.

Art. 6. Sofort nach Ausfertigung des gegenwärtigen Vertrages hat Herr Daguerre unter dem Siegel des Geheimnisses, welches bei einer in allen Kosten, Schäden und Zinsen bestehenden Konventionalstrafe zu wahren ist, Herrn Niépce das Prinzip mitzuteilen, auf welchem die Vervollkommnung beruht, welche er an der Dunkelkammer angebracht hat, und ihm die genauesten Dokumente über die Natur der erwähnten Vervollkommnung zur Verfügung zu stellen.

Art. 7. Die Herren Niépce und Daguerre haben zur gemeinsamen Kasse je zur Hälfte die zur Gründung dieser Gesellschaft nötigen Geldmittel einzuzahlen.

Art. 8. Sollten die Gesellschafter es für angebracht halten, die erwähnte Erfindung mittels des Prozesses des Gravierens zur Anwendung zu bringen, d. h. die Vorteile festzustellen, welche für einen Graveur aus der Anwendung der erwähnten Verfahren entspringen könnten, so verpflichten sich die Herren Niépce und Daguerre, keine andere Persönlichkeit als Herrn Lemaître zur Ausführung der erwähnten Anwendung zu wählen.

Art. 9. Bei Abschluß des endgültigen Vertrages ernennen die Gesellschafter unter sich den Direktor und den Kassierer der Gesellschaft, welche ihren Sitz in Paris hat. Der Direktor hat die von den Gesellschaftern festgesetzten Unternehmungen zu leiten, der Kassierer die durch den Direktor im Interesse der Gesellschaft ihm überwiesenen Guthaben einzuziehen und Zahlungsanweisungen zu bezahlen.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0304
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Art. 10. Das Amt des Direktors und das des Kassierers laufen auf die Dauer des gegenwärtigen Vertrages, Wiederwahl ist zulässig. Eine Entschädigung für ihre Mühwaltung hat weder der Direktor noch der Kassierer zu beanspruchen, doch kann ihnen ein Gewinnanteil als Entschädigung bewilligt werden, wenn bei Abschluß des endgültigen Vertrages von den Gesellschaftern so bestimmt werden sollte.

Art. 11. Jeden Monat hat der Kassierer dem Direktor seine Abrechnungen und die Bilanz der Gesellschaft darzulegen, und alle Halbjahre teilen die Gesellschafter den Gewinn unter sich in der weiter unten festgesetzten Weise.

Art. 12. Die Abrechnungen des Kassierers und die Bilanz sind alle Halbjahre durch die Gesellschafter zu prüfen, zu vollziehen und zu entlasten.

Art. 13. Die Verbesserungen und Vervollkommnungen, welche an der erwähnten Erfindung, sowie diejenigen, welche an der Dunkelkammer angebracht werden, sind und bleiben Eigentum der beiden Gesellschafter, welche, wenn sie zu dem Ziele, welches sie sich gestellt haben, gelangt sein werden, auf Grundlage des gegenwärtigen Vertrages einen endgültigen Vertrag unter sich abschließen werden.

Art. 14. Der Gewinn der Gesellschafter aus dem Reinertrag der Gesellschaft fällt zur Hälfte an Herrn Niépce als Erfinder, zur Hälfte an Herrn Daguerre für seine Vervollkommnungen.

Art. 15. Alle Streitigkeiten, welche zwischen den Gesellschaftern aus dem gegenwärtigen Vertrage entstehen könnten, sind mit Ausschluß der Anrufung des Gerichtes endgültig durch Schiedsrichter zu entscheiden, welche von beiden Teilen in gütlicher Vereinbarung gemäß Art. 51 des Landesgesetzbuches zu berufen sind.

Art. 16. Im Falle der Auflösung der Gesellschaft ist die Liquidation durch den Kassierer nach gütlicher Vereinbarung allein, oder durch beide Gesellschafter gemeinschaftlich, oder endlich durch eine dritte Person auszuführen, welche sie in gütlicher Vereinbarung bestimmen, oder welche durch den zuständigen Richter auf Anrufen des geschäftsführenden Teilhabers bestimmt wird.

Genehmigt und unterschriftlich anerkannt.

J. N. Niépce.

Genehmigt und unterschriftlich anerkannt.

Daguerre.

Eingetragen ins Register zu Chalon-sur-Saône den 13. März 1830, f. 32 V. C. 9 und ff. Empfangen fünf Francs 50 Centimes, einschließlich des Zehnten.

Decordeaux.

Die Schlußklausel dieses wichtigen Vertrages bringen wir im getreuen Faksimile (Photozinkotypie) in Abb. 42, worin auch die authentischen Unterschriften J. N. Niépces und Daguerres ersichtlich sind.

In Artikel 3 dieses Vertrages verpflichtet sich Niépce, die Prinzipien seiner Erfindung genau zu beschreiben. Da dieses Aktenstück erhalten ist, so wissen wir, daß Niépce bereits vollkommen genau die heliographische Asphaltmethode kannte.

Diese „Notice sur l'Héliographie von Nicéphore Niépce, welche als Nachtrag zu dem erwähnten Vertrage vom Jahre 1829 geschrieben wurde, war von Daguerre selbst veröffentlicht worden und zwar in seiner „Historique et déscription

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0305
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

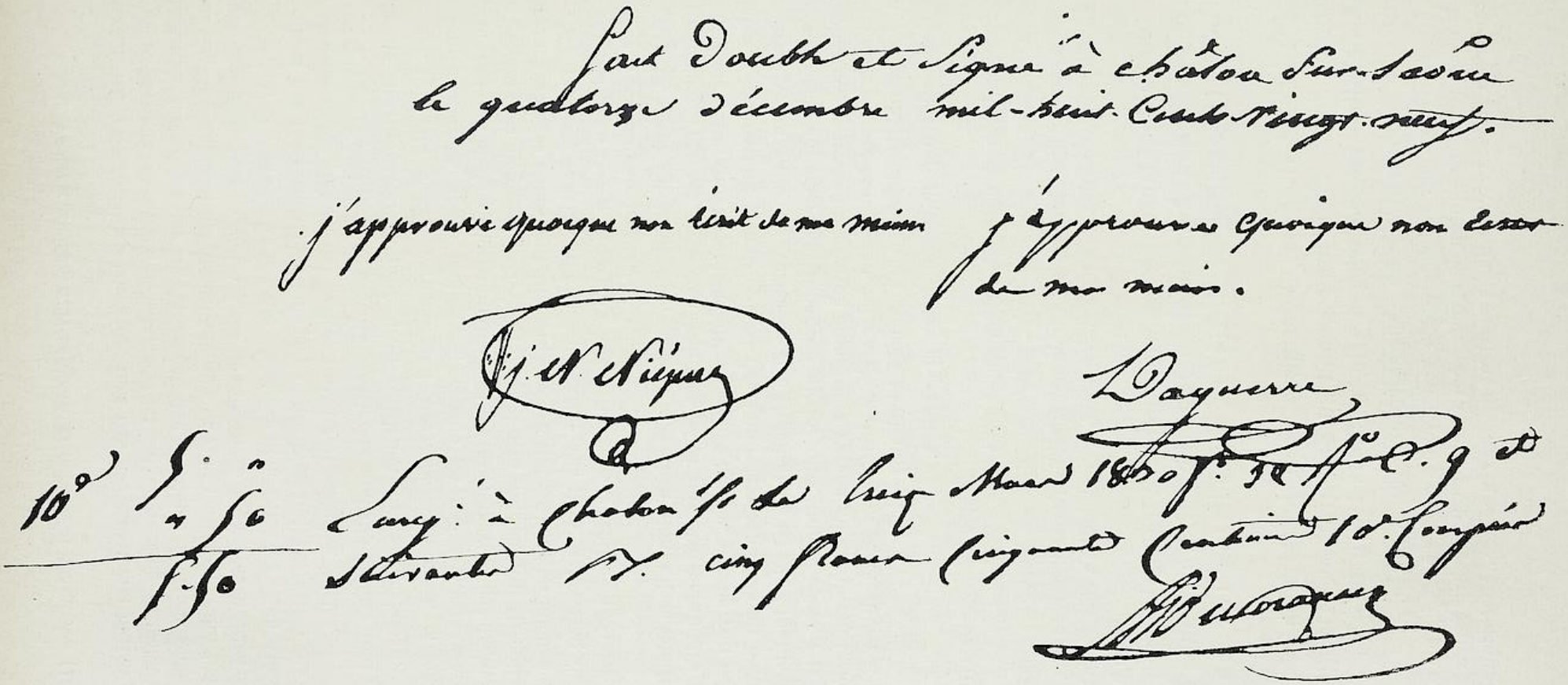


Abb. 42. Faksimile der Schlußklausel des Vertrages zwischen Niépce und Daguerre und ihre Unterschriften.

gefördert durch die DFG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0306
© Universitätsbibliothek Heidelberg
UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG

des procédés du Daguerréotype et du Diorama; par Daguerre. Paris 1839." Dieselbe findet sich auch abgedruckt in Fouques zitiertem Werke. Ich gebe diese Stelle in extenso wieder. Nicéphore Niépce schrieb:

„Die Entdeckung, die ich gemacht habe und die ich mit dem Namen Heliographie bezeichne, besteht darin, die durch die Camera obscura aufgenommenen Bilder durch die Wirkung des Lichts mit den Abstufungen der Tinten von Schwarz bis zu Weiß von selbst festzuhalten."

Grundbegriff dieser Entdeckung.

Das Licht im Zustand seiner Zusammensetzung und Zerlegung wirkt chemisch auf verschiedene Körper. Es wird von denselben eingesogen, vereinigt sich mit ihnen und teilt ihnen neue Eigenschaften mit. So vermehrt dasselbe die natürliche Dichtheit einiger dieser Körper, es macht sie sogar fest und mehr oder weniger unauflöslich, je nach der Dauer oder intensiven Kraft seiner Einwirkung. Dies ist mit wenigen Worten der Ursprung der Entdeckung.

Erster Stoff. Zubereitung.

Die erste Substanz, welche ich anwende, diejenige, mit welcher mein Verfahren am besten glückt und die mehr unmittelbar zur Hervorbringung der Wirkung beiträgt, ist der Asphalt oder das sogenannte Judenpech, welches auf folgende Weise zubereitet wird:

Ich fülle ein Glas mit diesem pulverisiertem Pech bis zur Hälfte und gieße sodann Tropfen für Tropfen Lavendelöl darauf, bis das Pech nichts mehr einsaugt und nun eben ganz davon durchdrungen ist. Sodann gieße ich noch so viel von diesem ätherischen Öl daran, daß es ungefähr drei Linien hoch über der Mischung steht, die man alsdann zudeckt und einer mäßigen Wärme aussetzt, bis das noch darauf gegossene ätherische Öl von dem Färbestoff des Judenpechs gesättigt ist. Wenn dieser Firnis nicht die nötige Konsistenz hat, so läßt man ihn in einer Kapsel verdunsten, indem man ihn vor Feuchtigkeit schützt, die ihn verändern und am Ende zersetzen würde. Diese Unannehmlichkeit ist besonders in der feuchten und kalten Jahreszeit für die Camera obscura zu befürchten [1]).

Wenn man eine kleine Masse dieses Firnisses mit einem Ballen von sehr zartem Leder kalt auf eine gut polierte Metallplatte, die mit Silber plattiert ist, aufträgt, so gibt sie diesem eine schöne rote Farbe und verbreitet sich darüber als ein sehr dünner und gleichförmiger Überzug. Man legt hierauf die Tafel auf eine heiße Platte, welche mit Papier mehrfach überdeckt ist, dem man dadurch seine Feuchtigkeit vorläufig genommen hat, und wenn der Firnis nicht mehr klebrig ist, so zieht man die Platte zurück, um sie wieder kalt werden und bei einer gemäßigten Temperatur, geschützt vor dem Einfluß einer feuchten Luft, vollends trocknen zu lassen. Ich darf nicht vergessen zu bemerken, daß hauptsächlich diese Vorsicht unerläßlich ist, wenn man den Firnis aufträgt. In diesem Falle genügt jedoch eine leichte Scheibe, in deren Mittelpunkt ein kurzer Stift befestigt ist, welchen man in dem Munde hält, um die Feuchtigkeit des Atems abzuhalten und zu verdichten.

Die so vorbereitete Platte kann unmittelbar hierauf der Einwirkung des Lichtes

---

1) Diese Abhandlung wurde im Monat Dezember niedergeschrieben.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0307
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

ausgesetzt werden; aber auch wenn dieselbe hinlängliche Zeit zur Entwickelung der Wirkung ausgesetzt war, so zeigt doch nichts die wirkliche Existenz derselben an, denn der Eindruck bleibt unbemerkbar.

Es handelt sich daher darum, das Bild zu entwickeln, und hierzu gelangt man nur mit Hilfe eines Auflösungsmittels.

Von dem Auflösungsmittel.

a) Dasselbe zu bereiten.

Da dieses Auflösungsmittel nach dem Resultat eingerichtet werden muß, das man zu erhalten wünscht, so ist es schwer, die Verhältnisse seiner Zusammensetzung mit Genauigkeit zu bestimmen, aber unter gleichen Umständen ist es besser, daß es ein wenig zu schwach als zu stark sei. Dasjenige, welches ich vorzugsweise anwende, ist aus einem Teil Lavendelöl und sechs Raumteilen weißem Steinöl oder Bergnaphta zusammengesetzt. Die Mischung, welche zuerst milchig ist, wird nach zwei bis drei Tagen ganz hell. Sie kann mehrere Male hintereinander gebraucht werden; sie verliert ihre auflösende Eigenschaft erst dann, wenn sich die Sättigung nähert, was man daran erkennt, daß die Flüssigkeit trüb und dunkelfarbig wird; man kann sie aber destillieren und wieder so gut als früher machen.

Wenn die Platte oder Firnistafel aus der Camera obscura genommen ist, so gießt man in ein Gefäß von Weißblech, welches 1 Zoll tief und länger und breiter als die Platte ist, eine so große Quantität von diesem Auflösungsmittel, daß die Platte ganz davon bedeckt wird. Man legt diese in die Flüssigkeit, und wenn man sie unter einem gewissen Winkel in schiefem Licht beobachtet, so sieht man den Eindruck nach und nach erscheinen und sich allmählich enthüllen, obgleich noch von dem Öl verdunkelt, das mehr oder weniger von Firnis gesättigt darüber fließt. Sodann nimmt man die Platte heraus und stellt sie senkrecht auf, um das Auflösungsmittel gut abfließen zu lassen. Wenn nichts mehr herabfließt, so schreitet man zu der letzten Operation, die nicht weniger wichtig ist.

Von der Abwaschung.

Art des Verfahrens dabei.

Es genügt hierzu eine sehr einfache Vorrichtung, die aus einer Tafel besteht, welche vier Fuß lang und etwas breiter als die Platte ist. Diese Tafel ist ihrer Länge nach von zwei Leisten umgeben, die einen hervorstehenden Rand von zwei Zoll Höhe bilden. Sie ist an ihren oberen Enden an einem Träger befestigt, mit Scharnieren, die es möglich machen, sie nach Gefallen auf- und abwärts zu bewegen, um dem Wasser, welches man darauf gießt, die nötige Geschwindigkeit zu geben. Das untere Ende der Platte mündet in ein Gefäß, das bestimmt ist, die herabfließende Flüssigkeit aufzunehmen.

Man legt die Platte auf diese abwärts geneigte Tafel und verhindert das Herabgleiten derselben durch zwei kleine Häkchen, welche jedoch nicht über die Dicke der Platte hervorragen dürfen. Man muß in der gegenwärtigen Jahreszeit (Winter) darauf bedacht sein, lauwarmes Wasser zu nehmen. Man schüttet dasselbe nicht auf die Platte selbst, sondern oberhalb derselben, auf das Brett, damit es dort einen Fall habe und die letzten Teile des an dem Firnis anhängenden Öls wegnehme.

Das Bild ist dann vollständig entwickelt und erscheint überall mit großer Schärfe,

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0308
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

wenn die Operation gut ist, und besonders wenn man sich einer vervollkommneten Camera obscura bedienen konnte [1]).

Anwendungen des heliographischen Verfahrens.

Da der angewendete Firnis mit gleichem Erfolge auf Stein, Metall und Glas gebraucht werden kann, ohne daß die Behandlung irgend eine Veränderung erlitte, so werde ich nur bei der Art der Anwendung auf plattiertem Silber und auf Glas verweilen, indem ich ein für allemal darauf aufmerksam mache, daß man bei den Abdrücken auf Kupfer ohne Schaden der Firnismischung einen Beisatz von ein wenig Wachs, in Lavendelöl aufgelöst, geben kann [2]).

Bis jetzt scheint mir das plattierte Silber am geeignetsten zur Erzeugung der Bilder zu sein, wegen seiner weißen Farbe und seiner Beschaffenheit. Gewiß ist, daß nach dem Abwaschen, vorausgesetzt, daß der Abdruck gut trocken ist, das Resultat schon befriedigend ist. Indessen wäre zu wünschen, daß man durch Schwärzen der Platte sich alle Abstufungen der Tinten, von Schwarz bis zum Weiß, verschaffen könnte. Ich habe mich daher mit diesem Gegenstande beschäftigt, indem ich mich Anfangs einer Auflösung von Schwefelleber (sulfure de potasse) bediente; allein wenn diese konzentriert ist, so greift sie den Firnis an, und wenn man sie mit Wasser verdünnt, so rötet sie nur das Metall. Dieser doppelte Mißstand nötigte mich, auf dieses Mittel zu verzichten. Die Substanz, die ich jetzt mit einer größeren Hoffnung auf Erfolg anwende, ist das Jod [3]), das die Eigenschaft hat, bei gewöhnlicher Temperatur der Luft zu verdunsten. Um die Platte durch dieses Verfahren zu schwärzen, muß man sie nur gegen eine der inneren Wände eines oben geöffneten Kastens stellen und einige Körner Jod in eine längs der entgegengesetzten Seite angebrachten Fuge auf den Boden des Kastens legen.

Man bedeckt ihn alsdann mit einem Glase, um den Erfolg zu beobachten, der sich zwar weniger schnell, aber desto sicherer zeigt. Man kann dann den Firnis mit Alkohol wegnehmen und es bleibt keine Spur des ursprünglichen Eindrucks übrig. Da dieses Verfahren für mich noch ganz neu ist, so beschränke ich mich auf diese einfache Abänderung, bis die Erfahrung mich in den Stand gesetzt haben wird, nähere Details darüber zu sammeln.

---

1) Diese Bemerkung des Herrn Niépce war nur hypothetisch, und die Erfahrung hat gezeigt, daß die achromatische Camera obscura, obwohl sie den Bildern eine größere Reinheit gibt, doch nicht die große Schärfe bei ihnen hervorgebracht hat, die Herr Niépce gehofft hatte. Anm. von Daguerre.

2) Es ist zu bemerken, daß die Abdrücke von denen Herr Niépce spricht, immer durch die Berührung mit Kupferstichen, die auf die Aufnahmematerie gelegt wurden, entstanden sind, und daß die Anwendung des Wachses, von dem er spricht, die Wirkung der Auflösung des Judenpechs in der Camera obscura, wo das Licht schon sehr geschwächt hinkommt, neutralisiert hätte; für seine Kupferstichabdrücke aber war die Untermischung dieses Wachses freilich nicht hinderlich, da er sie drei bis vier Stunden den vollen Strahlen der Sonne aussetzte. Anm. von Daguerre.

3) Es ist von Wichtigkeit, zu bemerken, daß die Anwendung des Jods, die Herr Niépce machte, um seine Platten zu schwärzen, beweist, daß ihm die Eigenschaft dieser Substanz, sich in Berührung mit Silber durch Licht zu zersetzen, unbekannt war, da er im Gegenteil dasselbe hier als ein Mittel angibt, seine Bilder zu fixieren. Anm. von Daguerre.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0309
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Zwei Versuche mit Ansichten auf Glas, in der Camera obscura genommen, haben mir Erfolge dargeboten, die, obwohl noch mangelhaft, mir doch bemerkenswert schienen, weil diese Art der Anwendung sich leichter vervollkommnen und in der Folge von ganz besonderem Interesse werden kann.

Bei dem einen dieser Versuche hat das Licht, das mit geringerer Intensität gewirkt hatte, den Firnis in der Art gelöst, daß die Abstufungen der Tinten sich viel besser darstellen durch „Transmission", d. i. gegen das Licht gesehen, so daß das Bild die bekannten Wirkungen des Dioramas bis zu einem gewissen Punkt hervorbringt.

Bei dem anderen Versuche dagegen, wo die Wirkung des Lichtes mehr intensive Kraft hatte, blieben die hellsten Partien, da sie von dem Auflösungsmittel nicht angegriffen wurden, durchsichtig und die Verschiedenheit der Tinten rührte einzig und allein von der Dichtigkeit der mehr oder weniger dunkeln Lagen des Firnisses her. Wenn das Bild durch Reflexion in einem Spiegel auf der gefirnißten Seite und unter einem bestimmten Winkel gesehen wird, so bringt dasselbe viel Effekt hervor, während dasselbe durch Transmission gesehen nur ein verworrenes, farbloses Bild vorstellt, und was noch merkwürdig dabei ist, es scheint die einzelnen Farben gewisser Gegenstände wiederzugeben. Wenn ich über diesen bemerkenswerten Umstand nachdachte, so glaubte ich daraus Schlüsse ziehen zu dürfen, die es erlaubten, die Theorie Newtons über die Erscheinung gefärbter Ringe damit in Verbindung zu bringen. Es würde hierzu genügen, wenn man annehmen würde, daß irgendein prismatischer Strahl, z. B. der grüne, wenn er auf die Substanz des Firnisses einwirkt und sich mit ihm verbindet, ihm den nötigen Grad von Auflöslichkeit gibt, um zu bewirken, daß nach der doppelten Operation des Auflösungsmittels und des Waschens die dadurch gebildete Schicht die grüne Farbe zurückstrahle. Übrigens ist es lediglich Sache der weiteren Beobachtung, zu ergründen, was an dieser Hypothese Wahres ist, und die Sache scheint mir an und für sich so interessant, daß sie wohl die Mühe neuer Untersuchungen und genauerer Prüfungen wert wäre.

Bemerkungen.

Obgleich die Anwendung der zur Vollbringung der Operation nötigen Mittel, wie ich sie oben angeführt habe, unzweifelhaft keine Schwierigkeiten darbietet, so könnte doch dem ungeachtet der Fall eintreten, daß es im Anfang nicht vollständig glücken würde. Ich glaube daher, daß es gut sein wird, zuerst im Kleinen zu arbeiten, indem man Kupferstiche mit zerstreutem Lichte nach der folgenden sehr einfachen Methode kopiert. Man firnißt den Kupferstich nur an der anderen Seite des Blattes, um ihn gut durchsichtig zu machen. Wenn er vollkommen trocken ist, so legt man ihn mit der rechten Seite auf die gefirnißte Platte mit Hilfe eines Glases, dessen Druck man dadurch schwächt, daß man die Platte unter einem Winkel von 45 Grad neigt. Man kann auf diese Art mit zwei so zubereiteten Kupferstichen und vier kleinen silberplattierten Tafeln mehrere Versuche in einem Tage machen, selbst bei trüber Witterung, vorausgesetzt, daß das Lokal vor Kälte und hauptsächlich vor Feuchtigkeit geschützt ist, die, ich bemerke es wiederholt, den Firnis so verdirbt, daß er schichtenweise von der Platte fällt, wenn man sie in das Auflösungsmittel legt. Aus diesem Grunde mache ich während der schlechten Jahreszeit von der Camera obscura keinen Gebrauch. Wenn man die Versuche, von denen ich soeben gesprochen habe, fortsetzt, so wird man bald vollkommen imstande sein, alle Handgriffe des ganzen Verfahrens auszuführen.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0310
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Bezüglich der Art der Anwendung des Firnisses muß ich erinnern, daß man ihn nur in einer Konsistenz gebrauchen darf, die hinreichend ist, um eine kompakte und zugleich so dünne Schicht als möglich zu bilden, weil er so der Wirkung des Auflösungsmittels besser widersteht und zugleich für die Eindrücke des Lichtes um so empfindlicher wird. Hinsichtlich des Jods, um die auf plattiertem Silber hervorgebrachten Bilder zu schwärzen, wie hinsichtlich der Säure, um auf Kupfer zu ätzen, ist es wesentlich, daß der Firnis so sei, wie er oben in dem zweiten Versuch auf Glas beschrieben worden ist, denn dadurch wird er viel weniger durchdringbar, sowohl für die Säure als für die Dämpfe des Jods, besonders in denjenigen Teilen, wo er seine volle Durchsichtigkeit behalten hat, denn nur unter dieser Bedingung kann man auch mit dem besten Apparat hoffen, zu einem vollständig gelungenen Resultat zu gelangen.

Zusätze.

Wenn man die gefirnißte Platte wegnimmt, um sie trocknen zu lassen, so muß man sie nicht allein vor Feuchtigkeit sicherstellen, sondern sie auch vor der Berührung des Lichtes schützen.

Bei Erklärung der Versuche mit zerstreutem Lichte habe ich nichts über diese Art von Versuchen auf Glas gesagt. Ich will dies nachholen, um einer Verbesserung zu erwähnen, die denselben eigen ist. Sie besteht einfach darin, unter die Glasplatte ein schwarzes Papier zu legen, und zwischen die Platte, auf der gefirnißten Seite, und den Kupferstich einen Rahmen von Pappe zu legen, auf welchen der Kupferstich vorher geleimt und gut aufgespannt sein muß. Diese Vorrichtung hat zur Folge, daß das Bild viel lebhafter als auf einem weißen Grunde erscheint, was nur dazu beitragen kann, die Schnelligkeit der Wirkung zu vergrößern, und ferner, daß der Firnis nicht einer Beschädigung durch die unmittelbare Berührung mit dem Kupferstich ausgesetzt ist, wie bei dem andern Verfahren, ein Mißstand, der bei warmer Witterung nicht leicht zu vermeiden ist, wenn auch der Firnis ganz trocken war.

Allein dieser Übelstand wird durch den Vorteil, welche die Versuche auf Silberplatten darbieten, wohl aufgewogen: daß diese letzteren der Wirkung des Abwaschens leicht widerstehen, während es eine Seltenheit ist, daß diese Operation die Bilder auf Glas nicht mehr oder weniger beschädigte, aus dem natürlichen Grunde, weil der Firnis sich diesem Stoff wegen seiner Beschaffenheit und seiner vollkommenen Politur weniger anhängen kann. Es würde sich daher, um diesen Übelstand zu beseitigen, darum handeln, den Firnis zu verbessern, klebriger (plus mordant) zu machen, und ich glaube dies wenigstens so weit zustande gebracht zu haben, daß es mir erlaubt ist, darüber jetzt schon ein Urteil zu fällen, da die Versuche noch zu neu und wenig zahlreich sind.

Dieser neue Firnis besteht in einer Auflösung von Judenpech in dem Dippelschen tierischen Öle, welche man bei der Lufttemperatur bis zu dem Grad der erforderlichen Konsistenz verdunsten läßt. Dieser Firnis ist fettiger, zäher und stärker gefärbt als der andere, und man kann ihn sogleich, nachdem er aufgetragen ist, der Einwirkung des Lichtes aussetzen, welches ihn schneller festzunehmen scheint, weil die große Flüchtigkeit des animalischen Öls viel schnelleres Trocknen bezweckt."

Doppelt ausgefertigt

den 5. Dezember 1829. gez. J. N. Niépce.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0311
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Wir heben hervor, daß also bereits im Jahre 1829 Niépce metallische Silberplatten den Joddämpfen aussetzte, allerdings nur zu dem Zwecke, um die blanken Stellen des Silbers, auf welchem sich ein Asphalt-Lichtbild befindet, zu schwärzen, damit die Schatten des Bildes besser wiedergegeben werden; die Lichter entstanden an den Stellen, welche durch den im Lichte unlöslich gewordenen Asphalt geschützt gewesen waren, von denen die Asphaltschicht nachher durch schärfere Lösungsmittel entfernt worden war.

Diese „Notice sur l'héliographie" von N. Niépce ist die erste genaue Beschreibung eines photographischen Prozesses. Dieser ist so gut durchgearbeitet, daß man danach ganz gute heliographische Ätzungen herstellen kann. Allerdings ist die Herstellung von Bildern in der Camera obscura nur nach tagelanger Belichtung möglich und der Prozeß somit für photographische Naturaufnahmen in der Kamera praktisch nicht geeignet. Es ist bemerkenswert, daß Niépce seine wirklich neue Erfindung dem Daguerre bekannt machte, daß aber Daguerre damals seinem Partner keine irgendwie belangreiche photographische Gegenleistung zu bieten hatte.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0312
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

DREIUNDZWANZIGSTES KAPITEL.

DAGUERRE FINDET DIE LICHTEMPFINDLICHKEIT JODIERTER SILBERPLATTEN.

Sowohl Niépce als Daguerre arbeiteten eifrig an der Verbesserung der Methode. Da machte Daguerre am 21. Mai 1831 brieflich Niépce die Mitteilung, daß das Licht auf das Jodsilber einwirke[1]), was er wohl bei der Gelegenheit entdeckt haben mag, wenn jodierte Silberplatten, teilweise geschützt, am Lichte gelegen waren. Louis Figuier erzählt in seiner „Exposition et histoire des principales découvertes scientifiques modernes" (Bd., S. 15), wie Daguerre zufällig die Lichtempfindlichkeit jodierter Silberplatten bemerkte[2]): „Eines Tages lag zufällig ein silberner Löffel auf einer jodierten Silberplatte und es zeichnete sich derselbe durch das Licht vollständig ab." Daguerre forderte Niépce auf, dieses neue Mittel zur Lichtbilderzeugung zu benutzen. Aus den Briefen von Niépce an Daguerre vom 24. Juni 1831 und 8. November 1831 geht hervor, daß der erstere keine befriedigenden Resultate erhielt, aber einmal ein negatives Bild in der Kamera auf Jodsilberplatten erhalten hatte. Auch aus den Briefen Niépces vom 29. Januar und 3. März 1832 ergibt sich, daß nicht Nicéphore Niépce die Lichtempfindlichkeit der jodierten Silberplatten entdeckt hat, sondern daß Daguerre es war, der das Jod nicht als Mittel, gewisse Teile eines schon fertigen Bildes zu schwärzen, sondern als das eigentliche lichtempfindliche Mittel anwendete; Daguerre war es somit, welcher die Jodsilberplatte zuerst als die lichtempfindliche Schicht bezeichnete, aus der das Bild sich photographisch erzeugen läßt.

---

1) Daguerre, Historique et description des procédés du Daguerréotype. 1839.

2) Daguerre, welcher gar keine naturwissenschaftliche Bildung genossen Jatte, wußte augenscheinlich nichts von der Entdeckung der Lichtempfindlichkeit des hodsilbers durch Davy im Jahre 1814 (s. dieses Werk S. 180).

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0313
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Die folgende hübsche Anekdote war in französischen Zeitschriften im Jahre 1906 zu lesen: Zu dem berühmten französischen Chemiker J. Dumas kam eines Tages die Frau eines armen Malers, um seinen Rat zu erbitten. „Mein Gatte", so klagte sie, „ist im Begriff, den Verstand zu verlieren. Er hat die Kunst aufgegeben und betreibt fruchtlose chemische Untersuchungen. Jetzt ist er darauf versessen, Bilder auf polierten Metallplatten festzuhalten. Er verkauft unsere Habe, um Chemikalien anzuschaffen und Apparate bauen zu lassen". Dumas (Abb. 43) erwiderte, er sehe nicht recht, was er dagegen tun könne, und nun setzte die Frau auseinander, sie hoffe, daß er, als der berühmteste Chemiker, kraft seiner Autorität ihren Gatten von der Zwecklosigkeit seiner Versuche überzeugen könnte. Dumas ging am nächsten Tage wirklich zu dem Manne. Es kam aber anders, als die Frau erwartet hatte, denn nach einer kurzen Unterredung mit dem Erfinder sagte er: „Betreiben Sie Ihre Versuche weiter, und wenn es Ihnen an Mitteln fehlen sollte, will ich selber aushelfen". Der Maler war Louis Daguerre, der einige Jahre später seine Erfindung, „Bilder auf polierten Metallplatten festzuhalten", vollendete und der bewundernden Welt die Daguerreotypie schenkte. Die Geschichte dürfte wahr sein. So oder so ähnlich soll sie sich um das Jahr 1831 zugetragen haben. J. Dumas selbst hat sie in einem 1864 vor der Société d'encouragement pour l'industrie nationale gehaltenen Vortrage mitgeteilt. Der berühmte Chemiker Dumas machte Daguerre damals sein Laboratorium zugänglich und erteilte ihm Ratschläge, die dem von Hause aus in der Chemie ganz unbewanderten Erfinder gewiß sehr zu statten kamen.

Abb. 43. Jean Baptiste André Dumas (nach der Natur lithographiert von Morin). (*1800, †1884.)

Daguerre selbst hatte schon zur Zeit der Veröffentlichung seines Verfahrens durch die Pariser Akademie (1839) befürchtet, daß später Zweifel auftauchen könnten, wem die Ehre der Entdeckung der Lichtempfindlichkeit jodierter Silberplatten gebühre. Deshalb legte er 1839 der Pariser Akademie die Briefe Nicéphore Niépces an ihn (Daguerre) vor, ließ sie durch Arago beglaubigen und publizierte sie schon 1839. Auszüge dieser Korrespondenz sind in allen frühesten Publikationen über die Daguerreotypie enthalten, auch in den deutschen Übersetzungen[1]).

1) Z. B. Daguerre, Geschichte und Beschreibung des Verfahrens der Daguerreotypie und des Dioramas, nach dem Original aus dem Französischen übersetzt. Karlsruhe 1839. S. 72.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0314
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Auszüge aus den Briefen des Herrn Niépce Vater an Herrn Daguerre.

St. Loup de Varennes, den 24. Juni 1831.

Mein Herr und wertester Associé!

Schon seit langer Zeit erwartete ich Nachrichten von Ihnen mit einer so großen Ungeduld, daß ich Ihre beiden Briefe vom 10. und 21. verflossenen Monats nur mit dem größten Vergnügen erhalten und lesen konnte. Für den Augenblick beschränke ich mich, den vom 21. zu beantworten, weil ich mich seit dessen Empfang mit Ihren Versuchen auf Jod beschäftigt habe, und mich nun beeilen will, Ihnen die Resultate, die ich erhalten habe, mitzuteilen. Ich hatte mich schon vor unserer Verbindung mit den nämlichen Versuchen beschäftigt; allein ohne Hoffnung auf Erfolg, indem ich es als eine fast unmögliche Sache betrachtete, die aufgefaßten Bilder auf eine dauerhafte Weise festzuhalten, wenn man es auch dahin bringen würde, Licht und Schatten in ihre natürliche Ordnung zu bringen. Meine diesfalls angestellten Versuche hatten ganz denselben Erfolg mit denen, die ich bei der Anwendung des Silberoxyd erhalten hatte, und die schnelle Wirkung war der einzige reelle Vorteil, den diese beiden Substanzen mir darzubieten schienen. Indessen, mein Herr, habe ich im vorigen Jahre, nach Ihrer Abreise von hier, das Jod neuen Versuchen unterworfen, aber nach einer anderen Verfahrungsweise; ich teilte Ihnen die Resultate mit, und Ihre wenig befriedigende Antwort entschied mich, meine Versuche nicht weiter fortzusetzen. Es scheint, daß Sie unterdessen die Frage von einem weniger hoffnungslosen Gesichtspunkt aus betrachtet haben, und ich habe daher keinen Anstand genommen, Ihrer an mich gerichteten Aufforderung zu entsprechen usw.

(gez.) J. N. Niépce.

Für gleichlautende Abschrift:

Arago. Daguerre.

St. Loup de Varennes, den 8. November 1831.

Mein Herr und werter Associé!

..... Bezüglich auf die Beantwortung Ihres Briefes vom 21. Mai in meinem Rückschreiben vom 24. Juni d. J. habe ich eine lange Reihe von Versuchen mit Jod in Verbindung mit plattiertem Silber angestellt, ohne übrigens jemals zu dem Resultat zu gelangen, welches das Desoxydationsmittel mich hoffen ließ. Mit allen Änderungen, die ich an dem Verfahren vornahm, und mit allen den verschiedenartigen Kombinationen mehrerer Versuchsarten war ich im Erfolg doch nicht glücklicher. Ich habe nun, für meinen Teil wenigstens, die absolute Unmöglichkeit erkannt, die umgekehrte Ordnung der Tinten auf ihren natürlichen Zustand zurückzuführen, und besonders auch etwas mehr als ein flüchtiges Bild der Gegenstände zu erhalten. Übrigens, mein Herr, ist dieser ungünstige Erfolg ganz derselbe, den meine Versuche mit Metalloxyden mir schon längst geliefert hatten, und der mich bestimmte, davon abzugehen. Ich wollte endlich das Jod in Verbindung mit Zinn setzen, ein Verfahren, das mir anfangs günstigen Erfolg zu versprechen schien. Ich hatte mit Erstaunen, jedoch nur ein einziges Mal, bei einem Versuch in der Camera obscura die Bemerkung gemacht, daß das Licht in umgekehrter Ordnung auf das Jod wirkte, so nämlich, daß die Tinten oder vielmehr Licht und Schatten sich in ihrer natürlichen Ordnung darstellten. Ich weiß nicht, wie und warum dieser Erfolg sich ergab, ohne daß ich ihn mit Einhaltung

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0315
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

desselben Verfahrens wieder erzeugen konnte. Allein diese Anwendungsart wäre hinsichtlich der Festhaltung des gewonnenen Bildes doch so mangelhaft als vorher geblieben. Auch bin ich nach einigen anderen Versuchen auf diesem Punkt geblieben, und ich muß, offen gestanden, lebhaft bedauern, so lange Zeit einen unrichtigen Weg verfolgt zu haben, und was noch schlimmer ist, so ohne allen Nutzen usw.

(gez.) J. N. Niépce.

Für gleichlautende Abschrift:

Arago. Daguerre.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0316
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

VIERUNDZWANZIGSTES KAPITEL.

JOSEPH NICÉPHORE NIÉPCE STIRBT IM JAHRE 1833 UND SEIN SOHN ISIDORE NIMMT ALS ERBE IM KONTRAKT MIT DAGUERRE DEN PLATZ SEINES VATERS EIN. — DAGUERRE ENTDECKT 1837 DIE ENTWICKLUNG MIT QUECKSILBERDAMPF.

Leider wurde Nicéphore Niépce bereits am 5. Juli 1833 seinen Arbeiten entrissen; er starb am Gehirnschlage auf seiner Besitzung Gras zu Chalon, ohne die Früchte seiner Bemühungen genossen zu haben. In Abb. 44 ist der Friedhof in Saint Loup de Varennes bei Chalon mit den Gräbern Nicéphore Niépces und

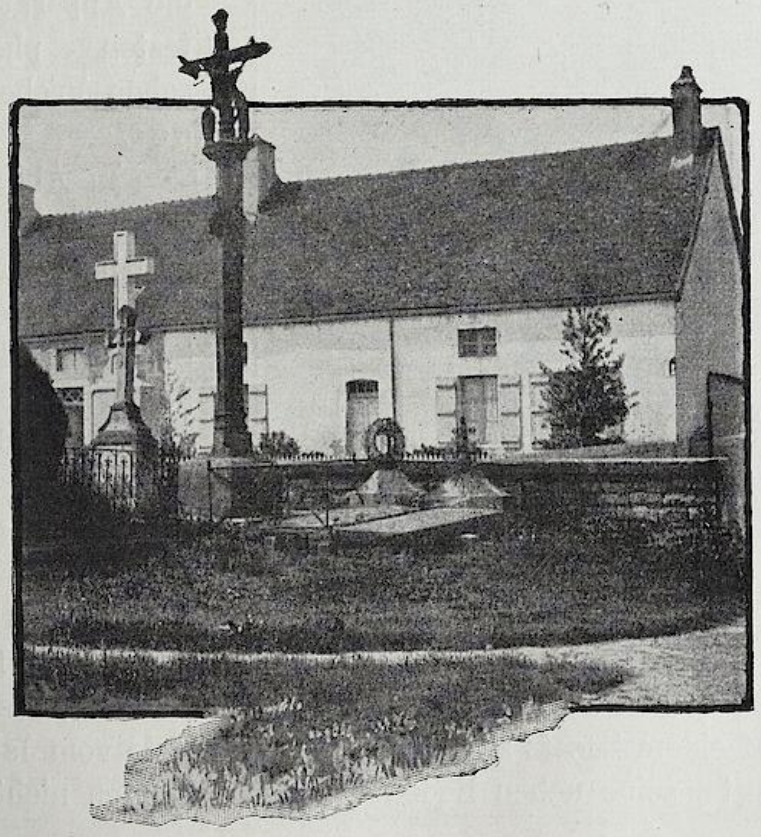


Abb. 44. Friedhof in Saint Loup de Varennes bei Chalon, in welchem Nicéphore Niépce und seine Frau begraben sind.
(Photographie von George W. Brown in London.)

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0317
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

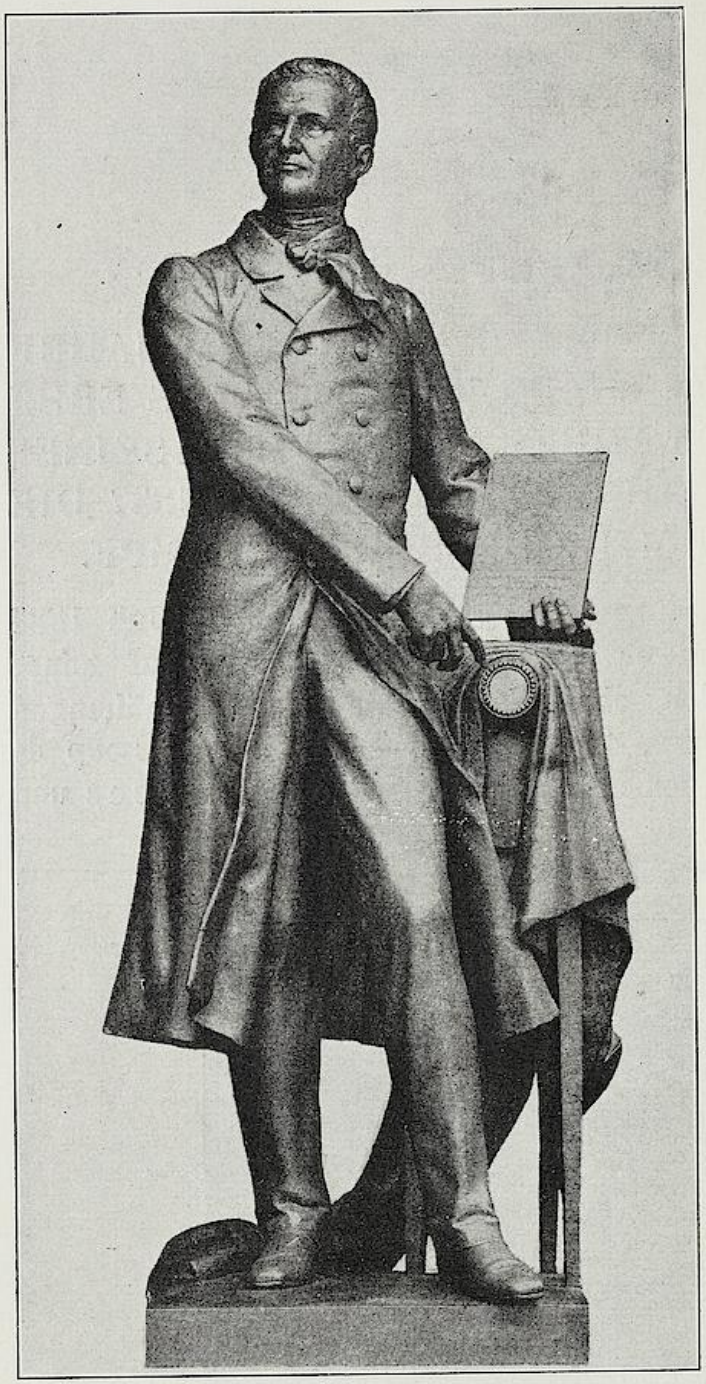


Abb. 45.
Denkmal Nicéphore Niépces in Chalon-sur-Saône.

seiner Gattin nach einer Photographie von George W. Brown abgebildet. Vor dem Geburtshause Nicéphore Niépces[1]) in Chalon wurde im Jahre 1885 seine Statue errichtet, welche durch öffentliche Subskription gestiftet wurde (s. Abb. 45). In Chalon ist das Wohnhaus Niépces mit einer Gedenktafel versehen worden und das Museum daselbst birgt die Apparate und ältesten photographischen Proben Niépces.

In Abb. 46 bringen wir das Bild Nicéphore Niépces nach der von seinem Sohne Isidore modellierten Büste[1]).

Nach dem Tode Nicéphore Niépces trat sein Sohn Isidore Niépce das Erbe des Vaters an und nahm im Kontrakte mit Daguerre den Platz Nicéphores ein. Jedoch bestand Daguerre auf einem Zusatz zu dem ersten Kontrakte vom Jahre 1829, indem er sagte, seine neuen Beobachtungen basierten nicht auf dem

1) Nach A. Davanne, Nicéphore Niépce, Inventeur de la Photographie. Conférence faite a Chalon-sur-Saône, pour l'inauguration de la statue de Nicéphore Niépce, le 22. juin. 1885. Paris, Gauthier-Villars 1885.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0318
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Prinzipe der im ersten erwähnten. Die Gesellschaft wurde im Einverständnis mit Isidore Niépce nicht mehr „Niépce-Daguerre", sondern „Daguerre et Isidore Niépce" benannt[1]).

1) Der Wortlaut des Zusatzes (vom 9. Mai 1835) zum älteren Kontrakt ist der folgende:

Zusatz-Artikel.

Zwischen den unterzeichneten Louis Jacques Mandé Daguerre, Kunstmaler, Mitglied der Ehrenlegion, Verwalter des Dioramas, wohnhaft zu Paris, und Jacques Marie Joseph Isidore Niépce, Grundbesitzer, wohnhaft zu Chalon-sur-Saône, Sohn des verstorbenen Herrn Nicéphore Niépce, als einziger Erbe desselben nach Art. 2 des provisorischen Vertrages vom 14. Dezember 1829, wird festgesetzt, wie folgt:

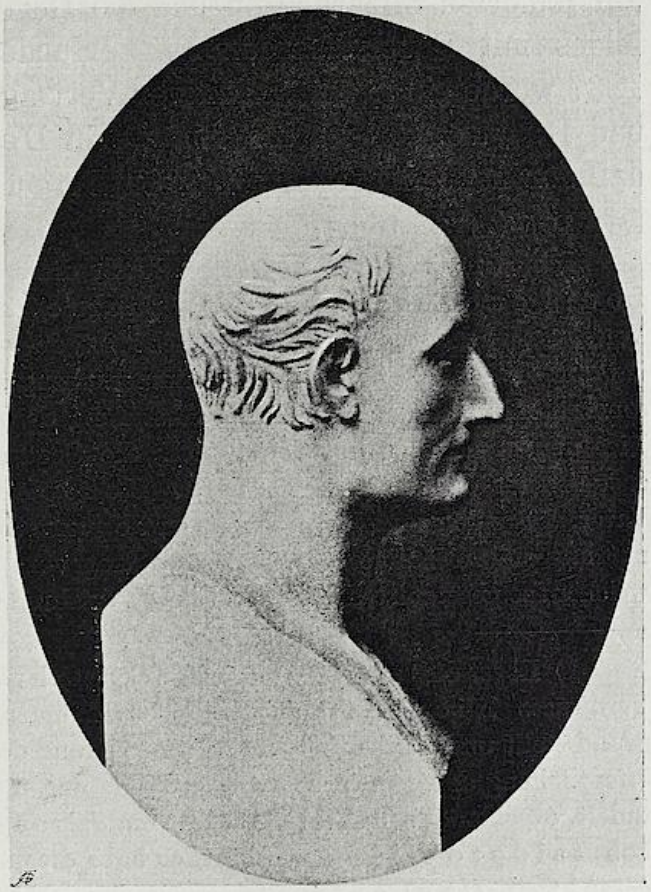


Abb. 46. Porträtbüste Nicéphore Niépces, von dessem Sohne Isidore modelliert.

1. Daß, weil die Erfindung, um welche es sich handelt, durch die Mitarbeit des Herrn Daguerre wesentliche Verbesserungen erfahren hat, die genannten Gesellschafter anerkennen, daß die Erfindung auf dem Punkte angelangt ist, wohin sie dieselbe zu bringen wünschten und daß weitere Verbesserungen nahezu unmöglich sein dürften.

2. Daß, weil Herr Daguerre auf Grund zahlreicher Versuche erkannt hat, daß es möglich ist, ein noch günstigeres Resultat hinsichtlich der Schnelligkeit mittels eines von ihm entdeckten Verfahrens zu erzielen, welches, bei Voraussetzung eines sicheren Erfolges, die Grundlage der im provisorischen Vertrage vom 14. Dezember 1829 auseinandergesetzten Entdeckung ersetzen würde, der Art. 1 des erwähnten provisorischen Vertrages aufgehoben und wie folgt ersetzt werden soll:

Art. 1. Von den Herren Daguerre und Isidore Niépce wird unter der Firma Daguerre und Isidore Niépce eine Gesellschaft gegründet zur Ausnutzung der von Herrn Daguerre und dem verstorbenen Nicéphore Niépce gemachten Erfindung.

An den übrigen Artikeln des provisorischen Vertrages wird durch Vorstehendes nichts geändert.

In doppelten Exempl. an die Unterzeichneten ausgefertigt, d. 9. Mai 1835, zu Paris.

Genehmigt und unterschriftlich anerkannt. J. Niépce. Daguerre.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0319
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Wie Isidore Niépce in seiner „Historique de la découverte impromptement nominée, Daguerreotypie, Paris 1841" mitteilt [1]), zeigte ihm Daguerre in Paris (im Jahre 1837) Proben von Lichtbildern, welche Daguerre unter Anwendung von Jod und Quecksilber erhalten hatte. Somit war in diesem Jahre die Photographie auf jodierten Silberplatten und die Hervorrufung des latenten Lichtbildes mit Quecksilberdämpfen erfunden worden [2]). Am 13. Juni 1837 wurde ein neuer definitiver Vertrag zwischen Isidore Niépce und Daguerre geschlossen, worin Daguerre das Recht erhielt, daß der neue Prozeß den Namen Daguerres allein führen solle.

Der Vertrag lautet:

Ich, Unterzeichneter, erkläre durch diese gegenwärtige Urkunde, daß Herr Louis Jacques Mandé Daguerre, Maler, Mitglied der Ehrenlegion, ein Verfahren zu meiner Kenntnis gebracht hat, dessen Erfinder er ist. Dieses Verfahren hat zum Zweck, das in der Dunkelkammer erzeugte Bild zu fixieren, nicht mit Farben, sondern mit einer vollkommenen Abstufung der Töne des Weiß bis zum Schwarz. Dies neue Verfahren hat den Vorteil, die Gegenstände 60 bis 80 Mal rascher darzustellen als dasjenige, welches Herr Joseph Nicéphore Niépce, mein Vater, erfunden und Herr Daguerre vervollkommnet hat, und zu dessen Ausnutzung ein vorläufiger Gesellschaftsvertrag vom 14. Dezember 1829 vorliegt, durch welchen festgesetzt ist, daß das erwähnte Verfahren wie folgt veröffentlicht werden solle:

---

1) Es ist dies eine Streitschrift, welche sich gegen Daguerre wendet und die Verdienste Niépces als eigentlichen Erfinder der Photographie in den Vordergrund stellt und namentlich die Unterdrückung des Namens Niépce bei der Veröffentlichung der gemeinschaftlichen Erfindung unter dem Namen „Daguerreotypie" tadelt, obschon er selbst im Vertrage vom Jahre 1837 dies zugestanden hatte. Später hob Isidore Niépce hervor, er habe dies unter dem Drucke der Verhältnisse getan, weil Daguerre alle Geheimnisse Niépces kannte.

2) Die Erfindung des Entwicklungsprozesses mit Quecksilber soll Daguerre einem eigentümlichen Zufall verdanken. Jodsilberplatten geben bei sehr langer Belichtung in der Kamera ein sichtbares Bild, bei kurzer nicht. Daguerre soll eines Tages eine Anzahl zu kurz belichteter Platten, die noch kein Bild zeigten, in einen alten Schrank gelegt haben. Einige Wochen darauf nahm er eine Platte heraus und fand zu seinem Erstaunen ein Bild darauf. Er vermutete sofort, daß der Schrank etwas enthalten müsse, was das Bild erzeugt habe. Der Schrank enthielt verschiedene Chemikalien, darunter auch eine Schale mit Quecksilber. Daguerre nahm nun ein Ding nach dem anderen heraus, das Quecksilber, welches er nicht beachtete, aber nicht; immer wieder erhielt er nach einigen Stunden Liegen ein Bild. Der Schrank schien wie behext, bis er endlich auf das anfangs unbeachtete Quecksilber aufmerksam wurde. Jetzt kam er auf die Vermutung, daß die Dämpfe desselben (denn Quecksilber verdampft schon bei gewöhnlicher Temperatur) eine Wirkung ausüben. Er setzte eine belichtete Jodsilberplatte zur Probe Quecksilberdämpfen aus und es gelang die Hervorrufung des Bildes, welche von fundamentaler Wichtigkeit für den Daguerreotypieprozeß ist. (Liebig, Cornhill Magazine. Vol. XII. S. 303; Vogels Lehrbuch der Photographie. 1878. S. 4.)

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0320
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Verfahren, erfunden von Herrn Joseph Nicéphore Niépce und verbessert von Herrn L. J. M. Daguerre.

Nach der Mitteilung, welche er mir gemacht hat, willigt Herr Daguerre ein, der nach dem oben erwähnten provisorischen Vertrage gegründeten Gesellschaft das neue Verfahren, dessen Erfinder er ist, und an dem er Verbesserungen angebracht hat, unter der Bedingung zu überlassen, daß dasselbe bloß den Namen Daguerre tragen soll, jedoch nur gemeinschaftlich mit dem ersten Verfahren veröffentlicht werden darf, damit der Name des Herrn J. Nicéphore Niépce für alle Zeiten, wie sich's gebührt, bei dieser Erfindung Erwähnung finde.

Durch den gegenwärtigen Vertrag ist und bleibt festgesetzt, daß alle Artikel und Grundlagen des provisorischen Vertrages vom 14. Dezember 1829 in Gültigkeit bleiben.

Nach diesem neuen Übereinkommen zwischen den Herrn Daguerre und Isidore Niépce, welches den endgültigen Vertrag bildet, von welchem im Art. 9 des provisorischen Vertrages die Rede ist, haben die Genannten, da sie willens sind, ihre verschiedenen Verfahren zu veröffentlichen, dazu den Weg der Subskription ausersehen.

Die Ankündigung der Veröffentlichung erfolgt durch die Tagesblätter. Die Subskriptionsliste wird am 15. März 1838 aufgelegt und am 15. April desselben Jahres geschlossen.

Die Zeichnung geschieht in Posten von 1000 Francs.

Die Liste wird bei einem Notar ausgelegt, welchem das Geld von den Subskribenten einzuhändigen ist, deren Zahl im Maximum auf 400 festgesetzt wird.

Die Subskriptionsbedingungen werden möglichst günstig aufgestellt, die Verfahren können jedoch erst dann veröffentlicht werden, wenn wenigstens 100 Einzelbeträge zur Zeichnung gelangt sind; sollte dies nicht eintreten, so werden die Gesellschafter sich nach einem anderen Wege der Veröffentlichung umsehen.

Wenn sich vor Eröffnung der Zeichnung Gelegenheit zum Verkauf der Verfahren bieten sollte, so darf derselbe zu keinem niedrigeren Preise als 200 000 Francs ausgeführt werden.

Doppelt ausgefertigt, genehmigt und unterschrieben zu Paris, den 13. Juni 1837, im Hause des Herrn Daguerre im Diorama.

Isidore Niépce. Daguerre.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0321
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

FÜNFUNDZWANZIGSTES KAPITEL.

DAGUERRE UND ISIDORE NIÉPCE VERSUCHEN 1837 VERGEBLICH DIE „DAGUERREOTYPIE" IM SUBSKRIPTIONSWEGE ZU VERKAUFEN. SIE BIETEN IHRE ERFINDUNG DER FRANZÖSISCHEN REGIERUNG AN UND ARAGO BERICHTET HIERÜBER AM 7. JANUAR 1839 IN DER PARISER AKADEMIE. AM 14. JUNI 1839 KOMMT EIN VERTRAG MIT DER FRANZÖSISCHEN REGIERUNG ZUSTANDE.

Daguerre und Isidore Niépce wendeten sich noch im Jahre 1837 wiederholt an Kapitalisten und Kunstliebhaber, um ihre Erfindung zu verwerten; diese Bemühungen waren ebenso vergeblich als eine am 15. Mai 1838 veranstaltete Subskription.

Nachdem der Versuch der Verwertung der Daguerreotypie auf dem Wege der Subskription erfolglos war, dachten Daguerre und Isidore Niépce daran, ihre Methode der französischen Regierung anzubieten. Daguerre wendete sich an Dominique François Jean Arago, welchen er gegen das Versprechen der Geheimhaltung genau in die Geheimnisse der neuen Methode einweihte. Es ist ein großes Glück, daß Arago so großes Verständnis für die Erfindung hatte, welche er begeistert aufnahm. Bereits am 7. Januar 1839 teilte Arago die Erfindung der Daguerreotypie der französischen Akademie der Wissenschaften mit. Das Geheimnis war aber nicht gut gehütet worden und bereits am 6. Januar 1839 hatte die „Gazette de France" eine Notiz darüber publiziert, allerdings ohne irgendwelche Details.

Durch Vermittlung von Arago und anderen einflußreichen Personen kamen Daguerre und Isidore Niépce mit dem französischen Minister des Innern, Tannegui Duchâtel, zusammen; es kam ein vorläufiger Vertrag am 14. Juni 1839 zustande, worin Daguerre und Niépce ihre photographischen Prozesse dem franzö-

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0322
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

sischen Staate verkauften und wofür Daguerre eine lebenslängliche jährliche Pension von 6000 Francs und Isidore Niépce eine Pension von 4000 Francs erhalten sollten.

Dieser Gesetzentwurf lautet:

Louis Philipp, König der Franzosen,

Allen unsern Gruß zuvor!

Wir haben befohlen und befehlen, daß der Gesetzesentwurf, dessen Inhalt hier folgt, in unserm Namen der Kammer der Deputierten durch unsern Minister, Staatssekretär des Departement des Innern, vorgelegt werde, welchen wir beauftragen, die Beweggründe auseinanderzusetzen und die Verhandlungen zu unterstützen.

Erster Artikel.

Der am 14. Juni 1839 provisorisch geschlossene Vertrag zwischen dem Minister des Innern, auf Staatsauftrag handelnd, und den Herren Daguerre und Niépce, Sohn, ist dem gegenwärtigen Gesetze beigefügt und bewilligt.

Zweiter Artikel.

Es ist dem Herrn Daguerre eine jährliche und lebenslängliche Pension von 6000 Francs bewilligt; dem Herrn Niépce, Sohn, eine jährliche und lebenslängliche Pension von 4000 Francs.

Dritter Artikel.

Diese Pensionen sollen in das Buch der Zivilpensionen des öffentlichen Schatzes eingetragen werden, die Veröffentlichung des gegenwärtigen Gesetzes angenommen. Sie werden zur Hälfte auf die Witwen der Herren Daguerre und Niépce rückfällig.

Gegeben im Palast der Tuilerien, den 15. Juni 1839.

Unterzeichnet Louis Philipp.

Für den König:
Der Staatsminister-Sekretär.

Unterzeichnet Duchâtel.

Zwischen den Unterzeichneten, Herrn Duchâtel, Staatsminister-Sekretär, von einer Seite, und den Herren Daguerre (Louis-Jacques-Mandé) und Niépce, Sohn (Joseph Isidore), von der anderen Seite, fand folgende Übereinkunft statt:

Art. 1. Herr Daguerre und Niépce machen sich verbindlich, in die Hände des Ministeriums des Innern ein gesiegeltes Paket zu legen, das Geschichtliche und die genaueste, ausführlichste Beschreibung des benannten Verfahrens enthaltend.

Art. 2. Herr Arago, Mitglied der Kammer der Deputierten und der Akademie der Wissenschaften, welcher schon die Bekanntschaft besagter Verfahrungsarten gemacht hat, wird vorläufig alle Teile des gesagten Depots untersuchen und ihre Richtigkeit prüfen.

Art. 3. Das Depot wird nicht eher eröffnet und die Beschreibung des Verfahrens nicht eher der Öffentlichkeit überliefert werden, als nach Annahme des hier besprochenen Gesetzesentwurfs; alsdann muß Herr Daguerre, wenn es verlangt wird, und in Gegenwart einer, vom Ministerium des Innern ernannten Kommission, operieren.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0323
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Art. 4. Herr Daguerre macht sich außerdem auch verbindlich, auf dieselbe Art die Mitteilung des Verfahrens des Malens und der physikalischen Apparate, welche seine Erfindung des Diorama charakterisiert, zu geben.

Art. 5. Er wird verpflichtet, der Öffentlichkeit alle Vervollkommnungen der einen oder anderen Erfindung, welche er in der Folge noch macht, zu überliefern.

Art. 6. Als Preis der gegenwärtigen Abtretung macht sich der Herr Minister des Innern verbindlich, bei den Kammern für Herrn Daguerre, welcher es annimmt, eine jährliche und lebenslängliche Pension von sechstausend Francs zu erbitten.

Für Herrn Niépce, welcher es gleichfalls annimmt, eine jährliche und lebenslängliche Pension von viertausend Francs.

Diese Pensionen werden in das Buch der Zivilpensionen des öffentlichen Schatzes eingeschrieben werden. Sie werden zur Hälfte auf die Witwen der Herren Daguerre und Niépce rückfällig.

Art. 7. In dem Fall, daß die Kammern in der wirklichen Sitzung den Gesetzesentwurf besagter Pensionen nicht bewilligen, würde die gegenwärtige Übereinkunft mit vollem Recht für nichtig erklärt, und den Herren Daguerre und Niépce würde dann ihr versiegeltes Paket zurückgeben werden.

Art. 8. Der gegenwärtige Vertrag wird einregistriert werden, vermittelst einer festgesetzten Gebühr von einem Franken.

Dreifach in Paris gemacht, den 14. Juni 1839.

Beglaubigte Unterschrift:

Gezeichnet Duchâtel.

Beglaubigte Unterschrift:

Gezeichnet Daguerre.

Beglaubigte Unterschrift:

Gezeichnet I. Niépce.

Für die, mit dem Original, welches dem Gesetzesentwurf beigefügt ist, übereinstimmende Kopie,

der Staatsminister-Sekretär des Departements des Innern,

Gezeichnet Duchâtel.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0324
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

SECHSUNDZWANZIGSTES KAPITEL.

GESETZ ZUM ANKAUF DER ERFINDUNG DER DAGUERREOTYPIE DURCH DEN FRANZÖSISCHEN STAAT, WELCHER DER GANZEN WELT DAMIT EIN GESCHENK MACHT.

Es wurde eine Kommission zur Prüfung des vorhin erwähnten Gesetzentwurfes eingesetzt, deren Bericht wir hier folgen lassen, und zwar war der Referent in der französischen Deputiertenkammer Herr Arago.

Bericht

der Kommission [1]) zur Prüfung des Gesetzentwurfs über die Bewilligung einer jährlichen und lebenslänglichen Pension von 6000 Fr. an Herrn Daguerre, und einer solchen von 4000 Fr. an Herrn Niépce, Sohn, für Abtretung der von ihnen gemachten Erfindung zur Fixierung der Camera obscura-Bilder.

Erstattet in der französischen Deputiertenkammer am 3. Juli 1839 von Arago, Deputierten der Ost-Pyrenäen.

Meine Herren!

Das Interesse, welches durch die Erfindung erregt ward, die Herr Daguerre neulich dem Publikum bekannt machte, war in dieser Versammlung so wie überall, groß, lebhaft und einstimmig. Aller Wahrscheinlichkeit nach erwartet die Kammer von ihrer Kommission wohl auch nur eine einfache Billigung des Gesetzvorschlages, den der Herr Minister des Innern vorgelegt hat. Nach reiflicher Überlegung indessen schien der Auftrag, den Sie uns erteilt haben, uns andere Pflichten aufzuerlegen.

Bei allem Beifall, den wir der glücklichen Idee geben müssen, den Erfindern eine Nationalbelohnung zu bewilligen, da ihr Interesse durch die gewöhnlichen Patentgesetze nicht hinlänglich gesichert sein würde, glaubten wir doch gleich bei Betretung dieses neuen Weges den Beweis liefern zu müssen, mit welcher Vorsicht und Sorg falt die Kammer zu Werke geht.

Wenn man die Erfindung des Genies, über die wir heute beschließen sollen, einer genauen und strengen Prüfung unterwirft, so wird man jene eiteln Mittelmäßigkeiten sicher entmutigen, die sonst auch danach streben möchten, in

---

1) Diese Kommission bestand aus den Herren Arago, Etienne, Karl, Vatout, de Beaumont, Tournouer, Franz Delessert, Combarel de Leyval und Vitet.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0325
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

diese Versammlung ihre Produkte zu schleudern, die zum Teil gemein und spurlos vorübergehend sind. Man wird dadurch beweisen, daß Sie Belohnungen, die von Ihnen im Namen des Nationalruhms gefordert werden, einen höheren Wert zu verleihen wissen, daß Sie sich aber nie dazu hergeben werden, den Glanz derselben durch deren Verschwendung zu vermindern.

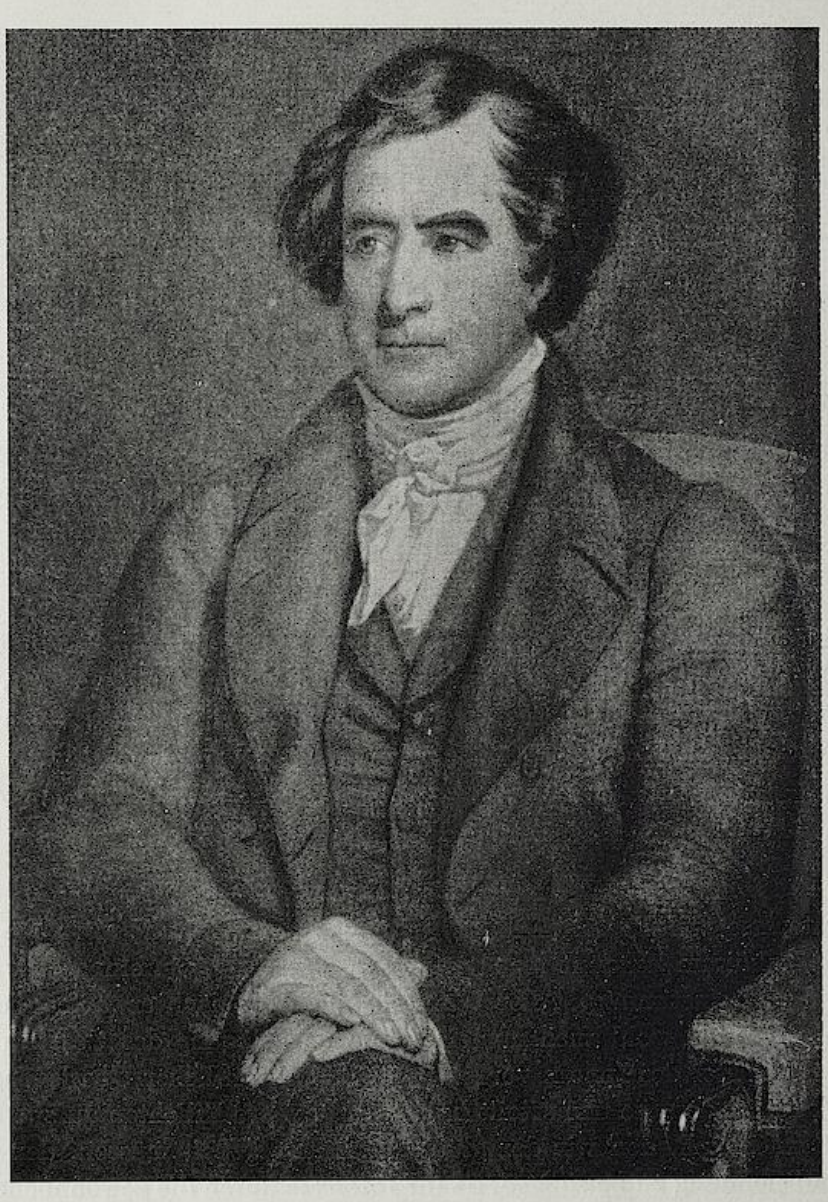


Abb. 47.
Dominique François Arago (* 1786, † 1853) nach einem Gemälde von Ary Scheffer.

Aus diesem Wenigen wird die Kammer ersehen, welche Beweggründe uns verlaßten, zu untersuchen:

1. ob das Verfahren des Herrn Daguerre unbestritten eine Erfindung ist;
2. ob diese Erfindung der Altertumskunde und den schönen Künsten Dienste von Wert zu erweisen imstande ist;
3. ob sie gemeinnützig werden kann, und endlich
4. ob man hoffen darf, daß die Wissenschaften Vorteil daraus ziehen werden.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0326
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Hierauf gibt Arago eine Skizze älterer Versuche mit der Kamera, sowie geschichtliche Notizen über Wedgewood usw., welche jedoch durchaus nicht erschöpfend sind, sowie die Anfänge der Arbeiten Niépce und Daguerres. Arago fährt dann fort:

Der Gesellschaftsvertrag der Herren Niépce und Daguerre über die gemeinsame Betreibung der photographischen Methoden wurde im Dezember 1829 in öffentlicher Form niedergeschrieben. Die späteren Verträge zwischen Herrn Isidor Niépce, Sohn, als Erbe seines Vaters, und Herrn Daguerre erwähnen erstens Vervollkommnungen, die der Pariser Maler der Methode des Physikers von Cahlon beibrachte, und zweitens ganz neue, von Herrn Daguerre entdeckte Verfahrungsweisen, die den Vorteil darbieten, „daß sich (dies sind die eigenen Worte einer der Urkunden) die Bilder mit einer 60- oder 80fach größeren Geschwindigkeit, als bei dem früheren Verfahren, erzeugen." Diese werden mehrere Bedingungen des Vertrages (zwischen dem Herrn Minister des Innern einerseits und den Herren Daguerre und Niépce-Sohn, andererseits), der dem Gesetzesvorschlag beigelegt ist, erklären.

Man wird in dem, was wir soeben von den Arbeiten des Herrn Niépce sagten, ohne Zweifel die einschränkenden Worte: „für die photographische Kopierung der Kupferstiche", bemerkt haben. Herr Niépce hatte nämlich in der Tat nach einer Menge fruchtloser Versuche fast selbst die Hoffnung aufgegeben, die Bilder der Camera obscura festhalten zu können, weil die Präparate, deren er sich bediente, unter den Einwirkungen der Lichtstrahlen nicht schnell genug schwarz wurden, weil er 10—12 Stunden brauchte, um eine Zeichnung zu erzeugen; weil während so langen Zeiträumen die aufgetragenen Schatten sich oft verrückten und von der linken auf die rechte Seite der Gegenstände sich lagerten; weil diese Bewegung überall, wo sie vorkam, eine ausdruckslose gleiche Färbung erzeugte; weil in den Erzeugnissen einer so mangelhaften Methode aller Effekt, der aus dem Kontrast von Schatten und Licht entsteht, verloren ging; weil man ferner auch ohne diese zahllosen Hindernisse nicht immer sicher war, zum Ziele zu gelangen, und weil nach unzähligen Vorsichtsmaßregeln oft unerklärliche, zufällige Ursachen bewirkten, daß man bald ein leidliches Resultat, bald ein unvollständiges Bild, das hier und da leere Räume hinterließ, erhielt; weil endlich, den Sonnenstrahlen ausgesetzt, die Schichte, auf welcher das Bild sich zeichnete, wenn sie nicht schwarz wurde, sich trennte und in kleine Schuppen verteilte.

Wenn man alle diese Unvollkommenheiten durch Darlegung der Art und Weise ihrer Beseitigung darstellte, so würde man eine ziemlich vollständige Aufzählung der Verdienste haben, die sich Herr Daguerre durch Erfindung seiner Methode, nach einer unendlichen Reihe von mühsamen, mißlichen und kostspieligen Versuchen erworben hat.

Die schwächsten Strahlen wirken auf die Substanz des Daguerreotyp. Die Wirkung stellt sich schneller dar, als daß die Sonnenschatten Zeit hätten, sich auf eine bemerkliche Weise zu verändern. Die Erfolge sind gewiß, wenn man sich nach sehr einfachen Regeln richtet. Endlich vermindert der Eindruck der Sonnenstrahlen, auch wenn er jahrelang auf die einmal fertigen Bilder wirkt, weder die Reinheit noch den Glanz oder die Harmonie derselben.

Ihre Kommission hat die nötigen Vorbereitungen getroffen, daß an dem Tage, wo der Gesetzesvorschlag zur Beratung kommt, alle Mitglieder der Kammer, wenn sie dazu Lust haben, die Erzeugnisse des Daguerreotyp prüfen und sich selbst eine

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0327
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Idee von der Nützlichkeit dieser Erfindung machen können. Bei Betrachtung mehrerer dieser Bilder, die Ihnen vorgestellt werden sollen, wird jedermann an den außerordentlichen Nutzen denken, welcher daraus hätte gezogen werden können, wenn man während der Expedition nach Ägypten ein so genaues und schnelles Mittel der Darstellung gehabt hätte; jeder wird von der Betrachtung hingerissen werden, daß, wenn die Photographie im Jahre 1798 bekannt gewesen wäre, wir heutzutage getreue Abbildungen einer großen Anzahl von Denkmälern besitzen würden, deren die gelehrte Welt durch die Habgier der Araber und die Roheit gewisser Reisender jetzt für immer beraubt ist.

Um die vielen Millionen von Hieroglyphen, die selbst die Außenseite der großen Monumente von Theben, Memphis, Karnak usw. bedecken, abzuzeichnen, würde man ganze Jahrzehnte und Scharen von Zeichnern nötig haben. Mit der Daguerreotypie könnte ein einziger Mensch diese ungeheure Arbeit zu gutem Ende führen. Bewilligen sie dem Institut von Ägypten 2 oder 3 Daguerresche Apparate, und bald werden auf mehreren der großen Tafeln unseres berühmten Werkes, das dem Zuge nach Ägypten sein Dasein verdankt, Massen von Hieroglyphen, wie sie sich in der Wirklichkeit dort vorfinden, die Stelle ersonnener oder bloß nach dem Ungefähr gemachter einnehmen, und es werden diese Zeichnungen an Treue und Wahrheit der Lokaltöne überall die Werke der geschicktesten Maler übertreffen. Da sie nach den Regeln der Geometrie entstanden, so wird es mit Hilfe einer geringen Zahl gegebener Verhältnisse möglich, die wahren Größen der höchsten Teile, der unzugänglichsten Gebäude daraus abzuleiten.

Diese Betrachtungen, in denen die Gelehrten und Künstler, welche die Armee des Orients mit so viel Eifer und Erfolg begleitet hatten, auch nicht den Schatten einer Geringschätzung erblicken können, ohne in Selbsttäuschung zu geraten, müssen ohne Zweifel die Gedanken auf die Arbeiten leiten, die gegenwärtig in unserem Vaterlande selbst unter der Aufsicht der Kommission für historische Denkmäler gemacht werden. Ein Blick reicht hin, um die außerordentliche Rolle zu erkennen, die das photographische Verfahren bei dieser großen nationalen Unternehmung spielen muß; man wird zugleich begreifen, daß dieses neue Verfahren sich durch Sparsamkeit auszeichnen wird, ein Verdienst, das, beiläufig gesagt, selten mit der Vervollkommnung der Produkte der Kunst gleichen Schritt hält.

Fragt man sich endlich, ob die Kunst, für sich selbst betrachtet, einige Fortschritte durch die Prüfung und Fertigung dieser Bilder erwarten darf, die aus dem Feinsten und Zartesten, was die Natur besitzt, aus den Strahlen des Lichtes entsprossen sind, so gibt uns Herr Paul Delaroche die Antwort. In einer auf unsere Bitte abgefaßten Note erklärt dieser berühmte Maler, daß die Daguerresche Methode „in der Verwirklichung gewisser wesentlichen Forderungen der Kunst so weit gekommen ist, daß sie selbst für die ausgezeichnetsten Maler ein Gegenstand der Beobachtung und des Studiums werden wird". Was er am meisten an den photographischen Bildern hervorhebt, ist, daß die Einzelheiten derselben, deren Vollendung man sich nicht vorstellen kann, „in nichts die Ruhe des Ganzen stören und auf keine Weise dem Totaleffekt schaden". „Die Richtigkeit der Striche", fährt Herr Delaroche fort, „die Genauigkeit aller Formen ist in den Daguerreschen Gemälden so vollständig, als nur immer möglich, und man erkennt darin gleichzeitig ein mächtiges, kraftvolles Modell, und ein in Farbenton und Wirkung gleich reiches Ganzes. Der Maler findet in diesem Verfahren ein leichtes Mittel, Studiensammlungen zu machen, die er auf anderem Wege nur mit einem großen Aufwand von

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0328
gefördert durch die DFG
© Universitätsbibliothek Heidelberg

Mühe und Zeit, und doch nicht in gleicher Vollkommenheit erhalten kann, so groß auch sein Talent sein mag." — Nachdem Herr Delaroche mit schlagenden Beweisen die Meinungen derer bekämpft hatte, die sich einbildeten, die Photographie werde unseren Künstlern und besonders unseren geschickten Kupferstechern Schaden bringen, schließt derselbe seine Note mit der Bemerkung: „Nach allem diesen ist die bewunderungswürdige Erfindung des Herrn Daguerre ein unendlicher Dienst für die Künste". Wir wollen nicht in den Fehler verfallen, einem Zeugnisse dieser Art noch etwas beizufügen.

Man erinnert sich ohne Zweifel, daß unter den Fragen, die wir am Anfang gegenwärtigen Berichts uns vorgelegt haben, auch die war, ob die photographische Methode gemeinnützig werden könne.

Ohne das, was an der Sache bis zur Annahme und Verkündigung des Gesetzes geheim bleiben muß und soll, zu verraten, können wir sagen, daß die Flächen, auf welchen das Licht die bewundernswerten Gemälde des Herrn Daguerre erzeugt, plattierte Tafeln sind, d. h. Kupferplatten, die mit einem dünnen Silberplättchen überzogen sind. Es wäre ohne Zweifel vorteilhafter gewesen, nicht nur zum Gebrauche der Reisenden, als auch vom ökonomischen Gesichtspunkte, wenn man sich hierzu des Papieres hätte bedienen können. Das mit Chlor- oder schwefelsaurem Silber getränkte Papier war auch wirklich die erste Substanz, auf welche die Wahl des Herrn Daguerre fiel; allein der Mangel an Empfindlichkeit, die Undeutlichkeit der Bilder, die geringe Sicherheit für den Erfolg und die Zufälle, die sich oft bei der Operation, die Licht- in Schattenpartien und umgekehrt zu verwandeln, ereigneten, mußten auch einen geschickten Künstler von der Fortsetzung dieser Versuche auf Papier zurückschrecken. Wäre er auf diesem ersten Wege fortgeschritten, so würden seine Bilder zwar vielleicht in Sammlungen als Erzeugnisse von Versuchen unter den Kuriositäten der Physik gezeigt werden, allein gewiß würde sich die Kammer nie damit zu beschäftigen gehabt haben. Wenn übrigens 3 oder 4 Francs, die eine Platte, wie sie Herr Daguerre in Gebrauch hat, kostet, ein zu hoher Preis scheinen sollte, so muß man hinzufügen, daß diese nämliche Platte nacheinander hundert verschiedene Gemälde aufzunehmen imstande ist.

Der außerordentliche Erfolg der gegenwärtigen Methode des Herrn Daguerre steht im Zusammenhang mit dem Umstande, daß die Operation mit einer äußerst dünnen Schicht des Stoffes, auf einem wahren Häutchen, vollzogen wird. Wir haben uns daher mit dem Preis der Stoffe, die dazu verwendet werden, nicht zu beschäftigen; derselbe würde wegen seiner Kleinheit in der Tat gar nicht zu bestimmen sein.

Ein einziges Mitglied der Kommission hat den Künstler in Tätigkeit gesehen, und hat auch selbst die Operation vollbracht. Daher geschieht es unter der persönlichen Verantwortlichkeit dieses Deputierten, wenn wir der Kammer die Daguerreotypie, betrachtet von dem Gesichtspunkte der leichten Ausführbarkeit, beschreiben.

Die Daguerreotypie enthält nicht eine einzige Verrichtung, die nicht jedermann vollbringen könnte. Sie setzt durchaus keine Kenntnis der Zeichenkunst voraus und fordert auch keine besondere Geschicklichkeit der Hand. Wenn man sich Punkt für Punkt nach gewissen, sehr einfachen und sehr wenig zahlreichen Vorschriften richtet, so gibt es niemand, dem es nicht ebenso sicher und ebenso gut als Herrn Daguerre selbst, gelingen würde.

Die Schnelligkeit der Methode hat vielleicht am meisten Erstaunen im Publikum

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0329
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

erregt. In der Tat sind kaum 10—12 Minuten in der trüben Witterung des Winters notwendig, um die Ansicht eines Monuments, eines Stadtviertels, einer Landschaft aufzunehmen.

Im Sommer bei schönem Sonnenlicht kann diese Zeit auf die Hälfte vermindert werden. Im südlichen Klima werden gewiß 2—3 Minuten genügen. Allein wir müssen dabei bemerken, daß unter diesen 10—12 Minuten im Winter, diesen 5 bis 6 Minuten im Sommer und diesen 2—3 Minuten in südlichen Gegenden nur die Zeit verstanden ist, während welcher die Platte das Linsenbild aufnehmen muß. Hierzu muß noch die Zeit gerechnet werden, die erforderlich ist, um die Camera obscura auszupacken und aufzustellen, die Platte herzurichten und die kleine Operation vorzunehmen, um das Gemälde, wenn es aufgetragen ist, für die Einwirkungen des Lichtes unempfänglich zu machen. Zu allen diesen Verrichtungen zusammen dürfte eine Zeit von einer halben bis zu dreiviertel Stunden nötig sein. Diejenigen, die neulich, als sie gerade im Begriff waren, eine Reise anzutreten, erklärten, sie wollten jeden Augenblick, wo die Chaise Steigungen zu überwinden hätte, benutzen, um Ansichten der Gegend aufzunehmen, wurden daher in ihren Erwartungen getäuscht. Nicht weniger befand man sich in Täuschung, wenn man, überrascht von den merkwürdigen Erfolgen, die sich durch den Abdruck von Seiten und Zeichnungen der ältesten Werke ergaben, hoffte, die photographischen Bilder könnten durch lithographische Abdrücke wiedergegeben und vervielfältigt werden. Nicht allein in der moralischen Welt hat jede Eigenschaft ihre Mängel, dieser Grundsatz findet auch in den Künsten seine Anwendung. Die Vollendung, Zartheit und Harmonie der Lichtbilder sind Wirkungen der vollkommenen Glätte und unberechenbaren Dünne des Überzuges, auf welchem Herr Daguerre operiert. Reibt oder tupft man derartige Gemälde, oder unterwirft man sie dem Druck der Presse oder Walze, so sind sie unwiederbringlich zerstört. Würde es uns aber auch jemals einfallen, ein Spitzenband stark hin und her zu zerren oder die Flügel eines Schmetterlings zu reiben?

Der Akademiker, der schon seit einigen Monaten die Zubereitung kennt, durch welche die schönen Zeichnungen, die gegenwärtig unserer Prüfung unterworfen werden sollen, erzeugt werden, glaubte bis jetzt noch keinen Vorteil aus dem Geheimnis ziehen zu dürfen, das ihm durch das ehrenvolle Vertrauen des Herrn Daguerre mitgeteilt worden ist. Er glaubt, daß, bevor er die weitere Laufbahn der Nachforschungen, die das photographische Verfahren dem Physiker eröffnet, betreten dürfe, die Delikatesse von ihm fordere, zuerst abzuwarten, bis eine Nationalbelohnung der Allgemeinheit der Beobachter dieselben Hilfsmittel zu weiterer Forschung in die Hände gegeben hätte. Wenn wir demnach von dem wissenschaftlichen Nutzen der Erfindung unseres Landsmannes reden, so können wir allerdings nur Vermutungen ausdrücken. Die Tatsache selbst übrigens ist klar und handgreiflich, und wir haben nicht sehr zu besorgen, daß die Zukunft uns Lügen strafen werde.

Die Vorrichtung, auf welcher Herr Daguerre arbeitet, ist ein für die Einwirkung des Lichtes viel empfänglicheres Reaktionsmittel, als alle, deren man sich bisher bedient hat. Niemals hatte das Licht des Mondes, wir meinen nicht im natürlichen Zustand, sondern vereinigt im Brennpunkt des größten Linsenglases, oder im Brennpunkte des größten Spiegelglases, irgend einen erheblichen physischen Effekt hervorgebracht. Die von Herrn Daguerre zubereiteten Platten bleichen übrigens unter der Einwirkung derselben Lichtstrahlen und der nachfolgenden Behandlung so sehr, daß man sich der Hoffnung hingeben darf, daß wir photographische Karten von unserem Trabanten (Mond) werden machen können. Man wird also in einigen

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0330
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Minuten eine der schwierigsten, langwierigsten und mißlichsten astronomischen Arbeiten ausführen können.

Ein wichtiger Zweig der beobachtenden und berechnenden Wissenschaften, nämlich der, welcher von der inneren Wirksamkeit (Intensität) des Lichtes handelt, die Photometrie (Lichtmessung) hat bis jetzt wenig Fortschritte gemacht. Der Physiker kann es leicht dahin bringen, die Wirkungen zweier Lichtarten, die nebeneinander sind, und die er zugleich erblickt, zu vergleichen; allein man hat nur unvollkommene Mittel, diese Vergleichungen zu bewerkstelligen, wenn die Bedingung der gleichzeitigen Erscheinung nicht vorhanden ist, d. h. wenn man ein Licht, das im Augenblick sichtbar ist, und ein anderes, das erst dann, wenn das erstere verschwunden ist, zum Vorschein kommt, vergleichen soll.

Die künstlichen Lichtquellen, die der Beobachter in dem eben erwähnten Falle zur Vergleichung zu Hilfe nehmen muß, sind selten mit der Beständigkeit und Gleichmäßigkeit begabt, die wünschenswert ist; selten, und besonders wenn es sich um Gestirne handelt, haben unsere künstlichen Lichtquellen die nötige weiße Farbe. Deshalb bestehen so große Differenzen zwischen den Bestimmungen der verglichenen Lichtstärken der Sonne und des Mondes und der Sonne und der Sterne, die durch gleich ausgezeichnete Gelehrte gegeben sind; deshalb sind die wichtigsten Folgen, die sich aus diesen letzteren Vergleichungen, bezüglich auf die niedere Stellung ergeben, die unsere Sonne unter den Milliarden von Sonnen, mit denen das Firmament übersäet ist, einnehmen muß, noch mit gewissen Vorbehalten gegeben, von denen selbst die Werke der Schriftsteller, die durchaus nicht ängstlich sind, sich nicht freigehalten haben.

Wir wollen nicht anstehen, vorauszusagen, daß die von Herrn Daguerre entdeckten Reaktionsmittel die Fortschritte einer der Wissenschaften beschleunigen werden, die dem menschlichen Geiste zur größten Ehre gereichen. Mit ihrer Hilfe kann der Physiker von nun an den Weg der Bestimmung absoluter Intensitäten betreten; er kann die verschiedenen Lichter durch ihre Wirkungen beurteilen. Wenn er es für gut findet, so kann ihm dieselbe Tafel die Einwirkung der blendenden Sonnenstrahlen der dreimalhunderttausendmal schwächeren Strahlen des Mondes und der Strahlen der Gestirne zeigen. Er kann diese Einwirkungen vergleichen, entweder indem er die stärkeren Lichtstrahlen mit Hilfe der ausgezeichneten Mittel, die erst neu entdeckt worden sind, deren nähere Bezeichnung hier aber nicht am Platze wäre, schwächt, oder indem er z. B. die glänzendsten Strahlen nur eine Sekunde wirken läßt und je nach Bedarf die Wirkung der übrigen Strahlen bis zu einer halben Stunde verlängert. Wenn die Beobachter ein neues Instrument zum Studium der Natur einführen, so ist das, was sie davon erhofft haben, immer nur eine Kleinigkeit gegenüber der Folge von Entdeckungen, zu denen das Instrument den Ursprung gibt. Darin muß man hauptsächlich auf den Zufall rechnen.

Sollte dieser Gedanke paradox scheinen? Einige Beispiele werden die Richtigkeit desselben beweisen.

Einige Kinder befestigten zufällig zwei Linsengläser von verschiedenen Brennweiten an den beiden Enden eines Rohrs. Sie brachten dadurch ein Instrument hervor, das entfernte Gegenstände vergrößert und sie darstellt, als wenn sie sich genähert hätten. Die Forscher nahmen dieses Mittel mit der einzigen, geringen Hoffnung auf, Gestirne, die man von alters her kannte, die man aber bis dahin nur unvollkommen hatte studieren können, ein wenig besser sehen zu können. Kaum aber ist es gegen das Firmament gekehrt, so entdeckt man Miriaden neuer Welten,

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0331
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

dringt man in die innere Beschaffenheit der sechs Planeten der Alten ein und findet sie ähnlich der unserer Erde, mit Bergen, deren Höhe man mißt, mit Atmosphären, deren Veränderungen man verfolgt, mit Naturerscheinungen, der Bildung und Zerstörung von Eispolen, ähnlich denen der Erdpole, mit Bewegungen um die Achse, ähnlich denen, die bei uns die Abwechslung von Tag und Nacht erzeugen. Auf den Saturnus gerichtet, zeigt der Tubus der Kinder des Brillenhändlers von Middelburg eine Erscheinung, deren Sonderbarkeit alles übertrifft, was die lebhafteste Einbildungskraft sich vorstellen kann. Hätte wohl jemand vorhersehen können, daß man durch das Fernrohr, das zur Beobachtung der vier Monde des Jupiter angewendet werden sollte, entdecken würde, daß die Lichtstrahlen sich mit einer Geschwindigkeit von 300 000 km in der Sekunde bewegen, daß es, verbunden mit den geteilten Instrumenten, dazu dienen würde, den Beweis zu liefern, daß es keine Sterne gibt, deren Licht in weniger als drei Jahren zu uns kommt; wer hätte gedacht, daß man, mit seiner Hilfe gewisse Beobachtungen, gewisse Analogien verfolgend, sogar mit einer sehr großen Wahrscheinlichkeit zu dem Schlusse kommen würde, daß der Strahl, durch den wir in einem Augenblick gewisse nebelige Stellen erblicken, von diesen vor Millionen von Jahren ausgegangen sei, mit anderen Worten, daß diese Nebelwolken durch die sukzessive Fortpflanzung des Lichts von der Erde aus mehrere Millionen von Jahren nach ihrer völligen Vernichtung sichtbar würde?

Das Sehrohr für benachbarte Gegenstände, das Mikroskop, könnte zu analogen Bemerkungen Anlaß geben, denn die Natur ist nicht weniger bewunderungswert und verschiedenartig in ihren kleinsten Teilen, als in ihrer Unermeßlichkeit. Wenn man das Mikroskop zuerst zur Beobachtung gewisser Insekten anwendet, von denen die Naturkundigen nur wünschen mochten, daß sie ihre Gestalt vergrößern könnten, um sie genauer durch Zeichnungen darstellen zu können, so hat dasselbe nacheinander und unvermutet in der Luft, im Wasser, überhaupt in allen flüssigen Gegenständen, diese Tierchen, diese fremdartigen Geschöpfchen entdeckt, durch die man hoffen darf, künftig einmal die ersten Anhaltspunkte zu einer vernünftigen Erklärung der Lebenserscheinungen zu finden. Neulich auf kleine Bruchstücke der härtesten und festesten Steine, aus denen die Oberfläche unserer Erde zusammengesetzt ist, gerichtet, hat das Mikroskop den erstaunten Blicken der Beobachter gezeigt, daß diese Steine einst lebten, daß sie eine aus unzähligen Milliarden solcher nur mit dem Mikroskop erkennbaren Tierchen zusammengefügte Masse sind.

Man wird sich erinnern, daß diese Abschweifung dazu bestimmt war, diejenigen Personen zu enttäuschen, die mit Unrecht die wissenschaflichen Anwendungen der Entdeckung des Herrn Daguerre auf den jetzt schon voraussichtlichen Stand beschränken wollten, von dem wir einen Umriß gezeichnet haben; wohl, die Wirklichkeit rechtfertigt schon unsere Hoffnungen. Wir könnten z. B. von der Idee reden, die man über die schnellen Mittel für die Aufsuchung gehabt hat, daß der Topograph der Lichtbilder-Erzeugungsmethode entlehnen könnte, allein wir gehen auf kürzeren Wege zu unserm Ziel, indem wir eine einzige Beobachtung hier mitteilen, die Herr Daguerre uns gestern gezeigt hat, daß nämlich die gleichweit von dem Mittag entfernten Stunden des Morgens und des Abends, wo die Sonne also gleichhoch über dem Horizonte steht, doch nicht gleich günstig für die Erzeugung der photographischen Bilder sind.

So entsteht das Bild zu allen Jahreszeiten und bei scheinbar ganz gleichen atmosphärischen Verhältnissen um 7 Uhr des Morgens ein wenig schneller als um 5 Uhr abends, um 8 Uhr schneller als um 4 Uhr, um 9 Uhr schneller als um 3 Uhr.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0332
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Wenn wir dieses Resultat als richtig annehmen, so hat der Meteorologe ein Element mehr in seinen Tafeln aufzunehmen, und muß zu den früheren Beobachtungen über den Stand des Thermometers, Barometers, Hygrometers und die Durchsichtigkeit der Luft noch ein Element hinzufügen, das jene Instrumente nicht angeben: Er darf noch eine besondere Absorption nicht vergessen, welche nicht ohne Einfluß auf viele andere Erscheinungen sein kann, selbst auf die, welche in das Gebiet der Physiologie und Medizin gehören.

Wir wollen es versuchen, meine Herren, alles das, was die Erfindung des Herrn Daguerre Interessantes darbietet, unter die vierfache Beziehung der Neuheit, der Nützlichkeit für die Kunst, der Schnelligkeit der Ausführung und des kostbaren Hilfsmittels, das die Wissenschaft daran finden wird, zu stellen. Wir haben uns bemüht, Ihnen unsere Überzeugungen mitzuteilen, weil sie lebhaft und aufrichtig sind, weil wir alles mit der getreuen Genauigkeit untersucht und geprüft haben, die uns durch Ihre Wahl zur Pflicht geworden ist, weil ferner, wenn es möglich gewesen wäre, die Wichtigkeit der Daguerreotypie und die Stelle, die sie in der Achtung der Menschen einnehmen wird, zu verkennen, alle unsere Zweifel hätten schwinden müssen, wenn man den Eifer betrachtet, mit welchem fremde Nationen sich anschickten, ein irriges Datum, eine zweifelhafte Tatsache, den leichtesten Vorwand zu benutzen, um Prioritätsfragen zu erheben, um zu versuchen, zu der Krone von Entdeckungen, mit denen jede sich schmückt, noch den Strahlenkranz hinzuzufügen, der stets die Erfindung der photographischen Bilder umgeben wird. Vergessen wir es nicht, zu verkünden: Jeder Streit über diesen Punkt hat aufgehört, und zwar weniger noch hinsichtlich der anerkannten, ganz unbestreitbaren Vorzugsrechte, auf die sich die Herren Niépce und Daguerre stützen, als hauptsächlich in Beziehung auf die unglaublichen Vervollkommnungen, die Herr Daguerre erfunden hat. Wenn es nötig wäre, so würden wir nicht verlegen sein, Zeugnisse der ausgezeichnetsten Männer Deutschlands und Englands vorzulegen, vor denen alles, was bei uns hinsichtlich der Erfindung unseres Landsmanns Schmeichelhaftes gesagt worden ist, verschwinden müßte. Frankreich hat diese Entdeckung adoptiert, vom ersten Augenblick an hat es sich stolz gezeigt, die ganze Welt damit freigebig beschenken zu können.

Auch waren wir nicht überrascht durch den Eindruck, den eine Stelle in den Motiven zum Gesetzesentwurf beinahe allgemein unter dem Publikum hervorgebracht hatte, eine Stelle nämlich, die auf einem Mißverständnis beruht, und anzudeuten scheint, daß die Regierung mit dem Erfinder gefeilscht habe, und daß die pekuniären Bedingungen des Vertrags, der Ihnen zur Genehmigung vorgelegt wird, das Resultat einer Preisherabsetzung seien. Es ist nötig, meine Herren, den Tatbestand richtig zu stellen.

Das Mitglied der Kammer, dem der Herr Minister des Innern unbedingte Vollmacht gegeben hatte, hat nicht mit Herrn Daguerre gefeilscht. Ihre Unterhandlungen drehten sich ausschließlich um die Frage, ob die Belohnung, die der geschickte Künstler so wohl verdient hat, in einer ständigen Pension oder in einer einmaligen Summe bestehen solle. Gleich anfangs bemerkte Herr Daguerre, daß die Bestimmung einer einmaligen Summe dem Vertrage das mißliche Ansehen eines Verkaufs geben würde. Nicht so ist es mit einer ständigen Pension. Mit einer Pension wird der Krieger, der auf dem Feld der Ehre verstümmelt worden ist, der Beamte, der auf seinem Posten ergraut ist, belohnt, mit Pensionen belohnen Sie die Familien von Cuvier, Jussieu, Champollion.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0333
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Solche Erinnerungen mußten auf den edlen Charakter des Herrn Daguerre einwirken, er entschied sich dafür, eine Pension zu verlangen. Nach dem Wunsche des Herrn Ministers des Innern war es übrigens Herr Daguerre selbst, der den Betrag derselben auf 8000 Fr. festsetzte, der zwischen ihm und seinem Teilhaber Herrn Niépce Sohn, hälftig teilbar sein sollte, der Teil des Herrn Daguerre wurde indessen auf 6000 Fr. erhöht, teils wegen der diesem Künstler auferlegten besonderen Verbindlichkeit, das Verfahren der Ausführung und der Beleuchtung der Gemälde des dermalen in Asche gelegten Dioramas bekannt zu machen, teils noch außerdem wegen der Verpflichtung, die er übernommen hat, dem Publikum alle Vervollkommnungen mitzuteilen, mit welchen er seine photographischen Methoden noch wird bereichern können. Die Wichtigkeit dieser Verbindlichkeit wird niemand zweifelhaft erscheinen, wenn wir bemerken, daß es nur eines kleinen Fortschrittes bedarf, um Herrn Daguerre in den Stand zu setzen, die Bildnisse von lebenden Personen vermittels seines Verfahrens hervorzubringen. Was uns betrifft, so haben wir, weit entfernt von der Besorgnis, daß Herr Daguerre anderen Forschern die Sorge für Vervollkommnung seiner Erfindung überlassen werde, vielmehr gesucht, seinen Eifer zu mäßigen. Wir gestehen es frei, dies war der Beweggrund, der in uns den Wunsch erregte, Sie möchten die Pension für den Zugriff nicht unterworfen und unabtretbar erklären, allein wir haben gefunden, daß dieser Antrag nach den Bestimmungen des Gesetzes vom 22. Floréal des Jahres VII und der Verordnung vom 7. Thermidor des Jahres X überflüssig wäre.

Abb. 47a. Gay Lussac (*1778, †1850) (nach einer Lithographie von Belliard-Delpech).

Die Kommission beschränkt sich daher darauf, mit Stimmeneinhelligkeit den Antrag auf wörtliche Annahme des Gesetzesvorschlags der Regierung zu stellen.

In der Pairskammer referierte der berühmte Chemiker Louis Jos. Gay-Lussac mit ebenso warmen Worten; wir lassen den Bericht wörtlich folgen:

Bericht

der Spezialkommission [1]) der Pairskammer zur Prüfung des Gesetzesvorschlags über Erwerbung des Geheimnisses des Herrn Daguerre zur Fixierung der Bilder der Camera obscura.

Erstattet in der Sitzung vom 30. Juli 1839 von Herrn Gay-Lussac.

1) Diese Kommission war zusammengesetzt aus den Herren Baron Athalin, Besson, Gay-Lussac, dem Marquis von Laplace, dem Vicomte Simeon, dem Baron Thenard und dem Grafen von Noe.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0334
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Meine Herren!

Alles, was zum Fortschreiten der Zivilisation, zum physischen oder moralischen Besten der Menschheit beiträgt, muß stets der Gegenstand der aufmerksamen Beobachtung einer Regierung sein, welche die Wichtigkeit der Schicksale erkennt, die ihrer Leitung anvertraut sind; und diejenigen, welche durch vom Glück begünstigte Anstrengungen diese Aufgabe vollbringen helfen, müssen ehrende Belohnungen für ihre Leistungen erhalten. Aus diesem Grunde sichern bereits schützende Gesetze über das Schrifteigentum und das Eigentum des Gewerbefleißes den Erfindern Belohnungen zu, die im Verhältnis zur Wichtigkeit der Dienste stehen, welche sie der Gesellschaft geleistet haben. Eine Art der Belohnung, die um so gerechter und ehrenvoller ist, als sie in einem bloß freiwilligen Beitrag gegen geleistete Dienste besteht, und weil sie unabhängig ist von den Launen der Gunst.

Wenn indessen dieses Mittel zur Ermutigung unter den meisten Verhältnissen das beste ist, so gibt es doch einige, wo es unanwendbar oder zum wenigsten ungenügend ist, und andere, wo große Entdeckungen glänzendere und ausgezeichnetere Belohnungen verlangen.

Von dieser Art, meine Herren, scheint uns die Entdeckung des Herrn Daguerre zu sein, und als solche wurde sie nicht nur von der königlichen Regierung erkannt, welche dieselbe zum Gegenstand des gegenwärtig Ihnen zur Genehmigung vorliegenden Gesetzesvorschlags gemacht hat, sondern auch von der Deputiertenkammer, die diesen Vorschlag schon gesetzlich genehmigte.

Die Entdeckung des Herrn Daguerre ist Ihnen durch die Resultate bekannt, die Ihnen vorgelegt worden sind, und durch den Bericht des berühmten Gelehrten in der Deputiertenkammer, dem das Geheimnis anvertraut worden ist. Es ist die Kunst, das Bild der Camera obscura auf einer Metallplatte festzustellen und es zu erhalten.

Wir wollen übrigens gleich anfangs bemerken, ohne jedoch das Verdienst dieser schönen Erfindung irgend verringern zu wollen, die Palette des Malers ist nicht sehr reich an Farben, Schwarz und Weiß allein bilden dieselbe. Das Bild mit den natürlichen und abwechselnden Farben wird lange Zeit, vielleicht auf immer, eine unbeantwortete Anforderung an den menschlichen Scharfsinn bleiben. Wir wollen uns aber nicht vermessen, damit unüberschreitbare Grenzen zu errichten; die Erfindung des Herrn Daguerre zeigt eine neue Reihe von Möglichkeiten.

Berufen, unsere Ansicht über die Wichtigkeit und die künftigen Folgen der Erfindung des Herrn Daguerre zu erklären, haben wir dieselbe auf die Vollkommenheit der Resultate selbst, auf den Bericht des Herrn Arago in der Deputiertenkammer und auf neue Mitteilungen gegründet, die wir von diesem Gelehrten und von Herrn Daguerre selbst erhalten haben. Unsere Überzeugung von der Wichtigkeit dieser neuen Erfindung ist vollständig geworden, und wir würden uns glücklich schätzen, sie der Kammer mitteilen zu können.

Es ist gewiß, daß durch die Erfindung des Herrn Daguerre die Physik jetzt im Besitz eines für die Einflüsse des Lichtes außerordentlich empfänglichen Reaktionsmittels ist, daß sie dadurch ein neues Instrument besitzt, welches für die Intensität des Lichts und der Lichterscheinungen dasselbe ist, was das Mikroskop für kleine Gegenstände ist, und daß es Gelegenheit zu neuen Untersuchungen und zu neuen Entdeckungen geben wird. Schon hat dieses Reaktionsmittel den Eindruck des schwachen Mondlichts sehr deutlich aufgenommen, und Herr Arago hat die Hoff-

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0335
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

nung ausgesprochen, eine Karte dieses Erdtrabanten (des Mondes) zu erhalten, die von ihm selbst gezeichnet ist.

Die Kammer hat sich durch die ihr vorgelegten Proben überzeugen können, daß die Basreliefs, die Statuen, die Monumente, mit einem Wort die tote Natur, mit einer für das gewöhnliche Verfahren der Zeichnung und Malerei unerreichbaren Vollkommenheit dargestellt sind, mit einer Vollkommenheit, gleich der der Natur selbst, weil in der Tat die Gemälde des Herrn Daguerre nur die treuen Abbildungen derselben sind.

Die Perspektive einer Landschaft und jedes Gegenstandes ist mit einer mathematischen Genauigkeit dargestellt; kein Fehler, kein selbst ganz unbemerkter Zug entgeht dem Auge und dem Pinsel dieses neuen Malers, und da drei oder vier Minuten hinreichen, sein Werk zu vollenden, so kann ein Schlachtfeld mit seinen aufeinander folgenden Phasen, mit einer für jedes andere Mittel unerreichbaren Vollkommenheit dargestellt werden.

Die industriellen Künste werden zur Darstellung von Formen, die Zeichenkunst zu vollkommenen Mustern der Perspektive und des Studiums von Licht und Schatten, die Naturwissenschaften zum Studium der einzelnen Gattungen und ihrer Organisation gewiß von dem Verfahren des Herrn Daguerre häufige Anwendung machen. Ferner ist die Frage ihrer Anwendbarkeit zur Darstellung von Porträts fast gelöst, und die Schwierigkeiten, die noch zu überwinden bleiben, sind mäßig und lassen keinen Zweifel an einem günstigen Erfolg übrig. Indessen muß man nicht vergessen, daß die farbigen Gegenstände nicht mit ihren eigenen Farben dargestellt sind, und daß, da die verschiedenen Lichtstrahlen nicht auf die gleiche Weise auf das Reaktionsmittel des Herrn Daguerre einwirken, die Harmonie von Schatten und Licht in den kolorierten Gegenständen notwendig verändert wird. Dies ist ein Haltpunkt, der von der Natur selbst der neuen Erfindung gegeben ist.

Dies, meine Herren, sind die bereits gesicherten Vorteile und die der Erfüllung nahestehenden Erwartungen von der Erfindung des Herrn Daguerre. Indessen waren doch Erkundigungen bezüglich auf die Ausführung des Verfahrens notwendig, und die Kommission glaubte dies auf keine sicherere und glaubwürdigere Weise erhalten zu können, als aus dem Munde des ehrenwerten Herrn Deputierten selbst, dem Herr Daguerre gleich anfangs sich anvertraute, und auf den später auch der Herr Minister des Innern und die andere Kammer ihr Vertrauen übertrugen. Herr Arago begab sich auf Einladung des Herrn Präsidenten in die Sitzung der Kommission und bestätigte dort mit weiteren neuen Details das, was er in seinem interessanten Bericht gesagt hatte. Es ist demnach gewiß, daß die Ausführung des Verfahrens des Herrn Daguerre sehr wenig Zeit und, nach Anschaffung der nötigen Geräte, die ungefähr 400 Fr. kosten, nur eine unbedeutende Ausgabe erfordern werde. Nach einer kleinen Zahl von Versuchen wird jeder unfehlbar das Bild zustande bringen, da Herr Arago selbst, nachdem er eingeweiht war, sogleich mit einem Meisterstück den Anfang gemacht hat, das man ohne Zweifel zu sehen sehr begierig gewesen wäre; allein es ist den Flammen, die das Diorama vernichteten, nicht entgangen.

Wenn es neuer Beweise bedürfte, so könnte der Berichterstatter Ihrer Kommission hinzufügen, daß Herr Daguerre ihn auch zum Mitwisser des Geheimnisses seines Verfahrens gemacht und ihm das ganze Verfahren beschrieben hat. Er kann versichern, daß das Verfahren nicht schwierig ist, und leicht durch Personen, die im Zeichnen ganz unerfahren sind, ausgeführt werden kann, wenn man nach den Vorschriften, die Herr Daguerre veröffentlichen wird, Versuche macht. In seinem

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0336
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

eigenen Interesse, sowie in dem des Verfahrens ist der Erfolg notwendig, und man darf nicht zweifeln, daß Herr Daguerre es sich angelegen sein lassen wird, dies zu bewahrheiten.

Ihr Berichterstatter fügt noch hinzu, daß, obwohl er das Verfahren nicht selbst probiert hat, wie sein ehrenwerter Freund, Herr Arago, er doch durch die Beschreibung, die ihm davon gemacht wurde, beurteilen kann, daß dasselbe sehr schwierig aufzufinden sein und einen großen Zeitaufwand, zahllose Versuche und hauptsächlich eine Beharrlichkeit bei jeder Probe in Anspruch nehmen mußte, die sich durch ungünstige Erfolge nicht beugen läßt, und nur starken Seelen eigen ist. Das Verfahren ist in der Tat aus einer Reihenfolge von mehreren Operationen zusammengesetzt, die nicht notwendig miteinander verbunden zu sein scheinen, und deren Wirkung nicht unmittelbar nach jeder einzelnen, sondern erst nach ihrer gesamten Zusammenwirkung erkennbar wird. Und wahrlich, wenn Herr Daguerre sein Verfahren allein hätte ausüben oder es nur ganz zuverlässigen Leuten anvertrauen wollen, so hätte er nicht zu besorgen, daß es ihm weggerafft werde. Vielleicht wird man fragen, und die Frage ist auch wirklich schon gestellt worden, warum, wenn das Verfahren des Herrn Daguerre so schwierig zu finden ist, er es nicht selbst benützt, und warum bei so weisen Gesetzen, die ebenso das Interesse der Erfinder, als jenes des öffentlichen Wohles sichern, die Regierung sich entschieden hat, die Erfindung zu erwerben, um sie dem Publikum zu übergeben? Wir werden auf beide Fragen antworten.

Der Hauptvorteil des Verfahrens des Herrn Daguerre besteht darin, schnell und dennoch sehr genau Bilder von Gegenständen hervorzubringen, entweder um sie zu erhalten, oder auch um sie durch Kupferstecherei oder Lithographie zu vervielfältigen; und es ist daher begreiflich, daß das Verfahren in den Händen eines Einzigen keine zureichende Nahrung gefunden hätte.

Dagegen dem Publikum übergeben, wird das Verfahren unter den Händen des Malers, Architekten, Reisenden, Naturhistorikers eine Menge von Anwendungen finden.

Im Besitze eines Einzigen würde es ferner lange Zeit auf demselben Standpunkt bleiben und vielleicht verblühen; dem Publikum übergeben, wird es groß und vollkommen werden durch das Zusammenwirken Aller.

Aus diesen verschiedenen Rücksichten ist es daher nützlich, daß es Eigentum der Allgemeinheit werde. Die Erfindung des Herrn Daguerre mußte ferner die Aufmerksamkeit der Regierung fesseln und dem Erfinder eine feierliche Belohnung erwerben. Für diejenigen, die nicht gleichgültig gegen Nationalruhm sind, die es wissen, daß ein Volk nur durch die größern Fortschritte, die es in der Zivilisation macht, gegenüber den andern Völkern glänzen kann, für diese, sagen wir, ist das Verfahren des Herrn Daguerre eine große Entdeckung. Sie ist der Ursprung einer neuen Kunst inmitten einer alten Zivilisation; sie wird Epoche machen und als ein Titel des Ruhms bewahrt werden. Sollte sie vom Undank der Mitwelt begleitet auf die Nachwelt übergehen? Nein! möge sie vielmehr als ein glänzender Beweis des Schutzes, den die Kammern, die Juliregierung und das ganze Land großen Erfindungen angedeihen lassen, auf die Nachwelt übergehen.

In der Tat ist es eine Handlung der Nationalfreigebigkeit, welche der Gesetzesvorschlag zugunsten des Herrn Daguerre ausspricht. Wir haben demselben einstimmig unsere Zustimmung gegeben, aber nicht ohne im Auge zu haben, wie wichtig und ehrenvoll eine vom Land bewilligte Belohnung ist. Wir bemerken dies zu dem

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0337
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Zweck, um nicht ohne einiges Bedauern daran zu erinnern, daß Frankreich sich nicht immer so dankbar gezeigt hat, und daß nur zu viele schöne und nützliche Arbeiten, nur zu viele Werke des Geistes ihren Erfindern nur einen oft unfruchtbaren Ruhm erworben haben. Es sind dies übrigens keine Anklagen, die wir erheben wollen, es sind dies nur Verirrungen, die man beklagen muß, um neue zu vermeiden.

Meine Herren! Nachdem wir, so viel an uns lag, die Wichtigkeit der Erfindung des Herrn Daguerre gewürdigt haben, bekräftigen wir unsere Überzeugung, daß sie neu, reich an Interesse und künftigen Folgen, und würdig der hohen Gunst der Nationalbelohnung ist, die ihr von der Deputiertenkammer bereits bewilligt wurde. Die Kommission war einstimmig für wörtliche und einfache Annahme des Gesetzesvorschlags, und sie hat mich als ihren Berichterstatter beauftragt, bei Ihnen den diesbezüglichen Antrag zu stellen.

Das Gesetz wurde in der Deputiertenkammer am 3. Juli 1839, in der Pairskammer am 30. Juli mit 237 gegen 3 Stimmen angenommen. Hierauf teilte Arago in der Sitzung der Pariser Akademie der Wissenschaften am 19. August 1839 die genaue Beschreibung der photographischen Prozesse von Niépce und Daguerre mit und diese Mitteilung wurde unter enormen Zudrang des Publikums mit Enthusiasmus aufgenommen.

Am 14. August 1839 wurde Daguerre's Erfindung in England patentiert.

Während der Bekanntmachung der Daguerreotypie war Hofrat von Ettingshausen, Professor der Physik an der Wiener Universität, im Auftrage der österreichischen Regierung in Paris anwesend und interessierte sich in hohem Grade für die Erfindung Daguerres. Schon früher hatte sich der österreichische Staatskanzler Fürst Klemens Metternich durch Anton Graf Apponyi, der von 1826 bis 1849 k. k. österreichischer Botschafter in Paris war, über Daguerre berichten lassen. Er scheint den Professor Ettingshausen zur persönlichen Berichterstattung eingeladen und seine Studien und Wege in Paris gefördert zu haben. Ettingshausen konnte die Methode Daguerres von diesem selbst erlernen, referierte auf seiner Rückreise von Paris dem Fürsten Metternich in seinem Schlosse Johannisberg am Rhein und brachte die Daguerreotypie nach Wien. Als die nähere Beschreibung in den Journalen bekannt wurde, befaßten sich in Wien insbesondere der damalige Assistent an der Lehrkanzel für Physik am Polytechnikum und spätere Bibliothekar A. Martin, ferner Professor Dr. J. J. Pohl (damals Student), Apotheker Endlicher, Regierungsrat Schultner, sowie Wawra (Vater des Kunsthändlers) mit der Anfertigung von Daguerreotypien. Aus diesem Kreise ging in der Folge A. Martins „Repertorium der Photographie" (1846) hervor, welches das erste Buch in Deutschland war, das mit uneigennütziger Offenheit alle selbst gemachten Erfahrungen besprach, zugleich genaue Angaben über die Publikationen anderer Forscher machte.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0338
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

SIEBENUNDZWANZIGSTES KAPITEL.

DAGUERRES TÄTIGKEIT NACH DER PUBLIKATION DER DAGUERREOTYPIE — BERICHT ÜBER DIE DAGUERREOTYPIE AN DEN KAISER VON ÖSTERREICH.

Während dieser ganzen Epoche hielt sich Daguerre in Paris auf. Bis zum Jahre 1839 wohnte er Rue de Marais Nr. 15, dem Gebäude seines Dioramas, auf dessen Erträgnis er angewiesen war. Im Jahre 1839 brach ein Brand aus (s. S. 272), der dieses Haus einäscherte, wobei die unersetzlichen Erstlingsarbeiten Daguerres zugrunde gingen, unter anderem auch das Probebild, das Daguerre gemeinschaftlich mit Arago angefertigt hatte, um diesen von dem Wesen und der Bedeutung seiner Erfindung zu unterrichten. Im Sommer 1839 wohnte Daguerre, welcher verheiratet war, Boulevard St. Martin 17, wo er gerne im Kreise seiner Bekannten weilte[1]), aber auch die weitere Verwertung seiner Erfindung nicht außer acht ließ und die ihm zuteil werdenden Ehrungen in freudigem Genießen seines Erfolges entgegennahm.

Daguerre hatte dem Fürsten Metternich noch vor der detaillierten Veröffentlichung seines Verfahrens zwei Daguerreotypien gesandt, deren eine für den österreichischen Kaiser, die andere für den Fürsten Metternich bestimmt war. Diese Inkunablen der Daguerreotypie waren viele Jahre lang in dem physikalischen Kabinett des kaiserlichen Hauses in der Hofburg in Wien, wo noch der junge Kronprinz Rudolf Experimentalunterricht genoß, aufbewahrt. Nach dem Tode des Kronprinzen Rudolf wurden diese Sammlungen an verschiedene Schulen verteilt und sind verloren gegangen. Man kennt aber die Gegenstände dieser Daguerreotypien aus den Berichten der Zeitgenossen (s. S. 318).

---

1) Paris Photograph 1891, S. 24.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0339
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Der Kaiser von Österreich Ferdinand I. war außer dem französischen Staatsoberhaupt wohl der erste Monarch, welcher besonderes Interesse an Daguerres Erfindung sofort nach ihrem Bekanntwerden bekundete und Daguerre mit Ehren auszeichnete, und zwar auf Grund eines Vortrages vom 24. August 1839 des Haus-, Hof- und Staatskanzlers Fürsten von Metternich, welcher mit scharfem Blick die künftige Bedeutung der Photographie erfaßt hatte; darüber wurde bereits auf S. 314 berichtet. Durch das freundliche Entgegenkommen des Hofrates im Österreichischen Oberstkämmereramte, Freiherrn Dr. von Weckbecker in Wien, war dem Verfasser dieses Werkes das Studium noch anderer bisher unbekannter, Daguerre betreffender Akten des kaiserl. Oberstkämmereramtes ermöglicht. Kaiser Ferdinand I. hatte noch im August 1839 durch die französische Botschaft eine der ersten Proben Daguerres erhalten, für welche der Kaiser in munifizentester Weise eine wertvolle Ehrengabe als Gegengeschenk an Daguerre zu übermitteln befahl.

Das „allerhöchste Kabinettschreiben" des Kaisers Ferdinand I. an seinen Oberstkämmerer Grafen Czernin vom 2. September 1839 (Zahl 1275; 65/2), welches die eigenhändige Unterschrift des Kaisers trägt, ist in nachstehender Abb. 48 faksimil reproduziert.

Es wurde nun die kaiserliche Schatzkammer laut Note vom 4. September 1839 (Z. 1492; 65/2) angewiesen, die „große goldene Künstlermedaille" („de arte merito"), jedoch 24 Dukaten schwer, anfertigen und gravieren zu lassen. Dieses Dekret enthält die interessante Stelle:

„Da nun nach der bestehenden Vorschrift auf der Medaille der Name des Betheilten eingravirt werden soll, die geheime Haus-, Hof- und Staatskanzley sich aber nirgends von dem Taufnamen des Daguerre Kenntniß verschaffen konnte, so dürfte ein löbliches k. k. Oberstkämmereramt es angemessen finden, den bereits in anderen Gelegenheiten angewendeten Ausweg zu ergreifen und es der k. k. Bothschaft zu Paris zu übertragen, die Namen des Daguerre auf die ihm bestimmte Medaille graviren zu lassen, damit die Übersendung dieser Gnadengaben, um deren baldige Übermachung die geheime Hof- und Staatskanzley hiemit ersucht, nicht aufgehalten werde."

Wien, den 4. September 1839.

In Verhinderung des Herrn Haus-, Hof- und Staatskanzlers:

Ottenfels.

5418

An das löbliche k. k. Oberstkämmereramt.

Ferner hatte die kaiserlich-königliche Schatzkammer am 4. September 1839 den Auftrag erhalten, zur Auswahl drei „Chiffredosen" der kaiserlichen Kabinettskanzlei vorzulegen, jede im Preise von 1200 Gulden Konventionsmünze (das sind ca. 2400 Mark); es beteiligten sich die Hofjuweliere M. Biedermann, Del Satto und Pioté & Köchert an dieser Auswahlsendung der kostbaren Schnupftabakdose. Es wurde die Dose der k. k. Hofjuweliere Pioté & Köchert ausgewählt, für welche die Rechnung auf: 4 Brillanten 3½ Ct. (230 Gulden), 82 Brillanten $13^{13}/_{16}$ Ct. (777 Gulden), Golddose und Facon (193 Gulden) lautete wie aus der Zuschrift des Oberstkämmereramtes an die k. k. geheime Haus-, Hof- und Staatskanzlei vom 7. September 1839 (Z. 1494) hervorgeht.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0340
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

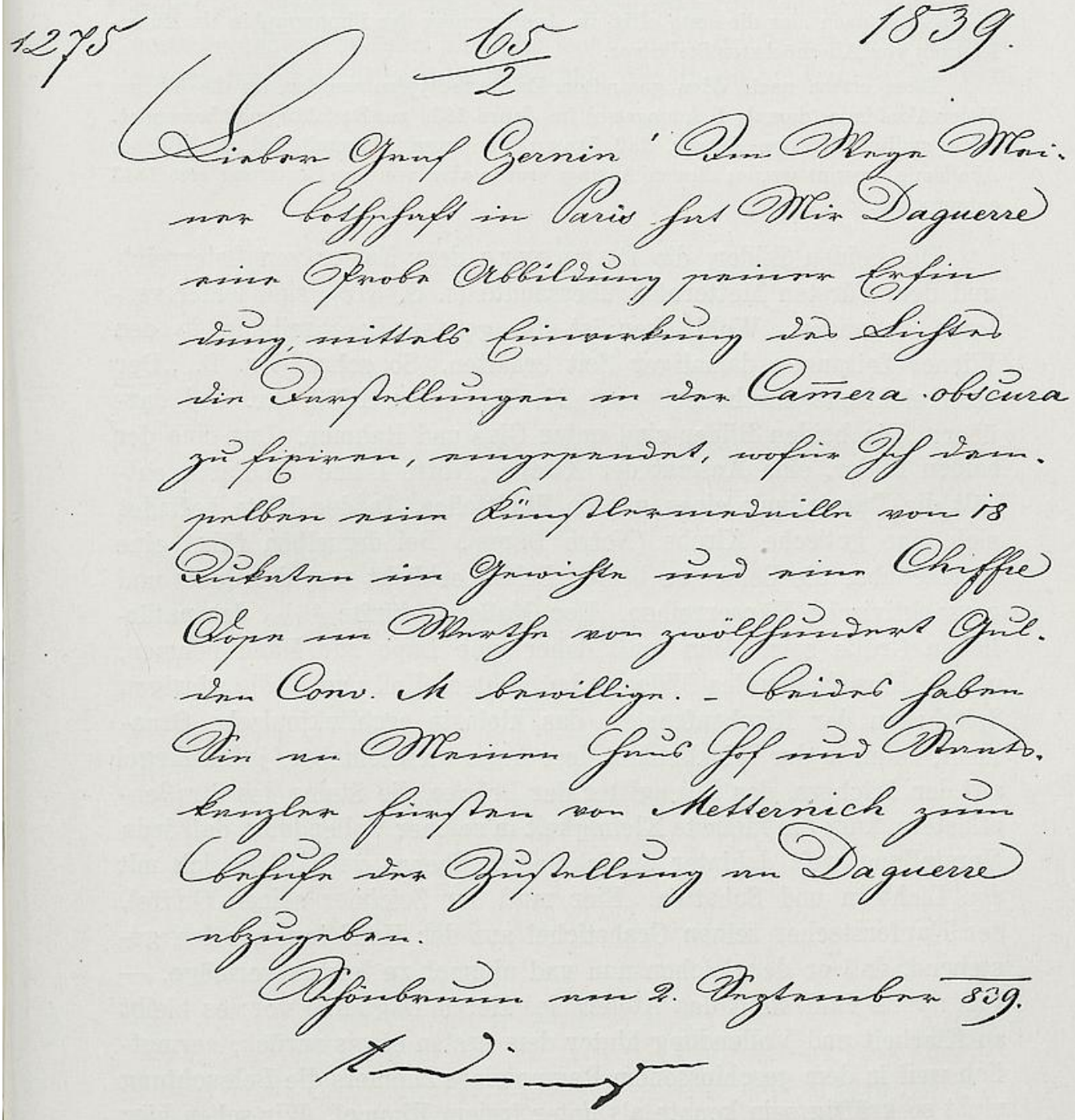


Abb. 48. Reproduktion des Kabinettsschreibens von Kaiser Ferdinand I. an seinen Oberstkämmerer Grafen Czernin.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0341
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Man erkennt daraus, wie außerordentlich man am Wiener Kaiserhofe die Erfindung Daguerres schätzte und seinen ersten Daguerreotypien Anerkennung zollte — in einer Weise, wie man sonst nur hervorragende Künstler zu ehren pflegte; es liegt demnach hier die erste offizielle Anerkennung der Photographie als Kunstleistung von Allerhöchster Stelle vor.

Diese ersten nach Wien gesandten Daguerreotypien wurden an die Wiener Maler-Akademie (damals I. Annagasse) im Jahre 1839 zur Besichtigung übersendet. Diese stellte 1840 den Antrag, daß Daguerre zum Ehrenmitglied der Wiener Akademie ernannt werde; diesem Antrage wurde aber von der Regierung erst 1843 entsprochen.

Die beiden Bilder, die Daguerre dem Kaiser von Österreich und dem Fürsten Metternich übersandte (s. S. 315), sind leider verloren gegangen. Wohl aber ist die genaue Beschreibung in den Wiener Zeitungen damaliger Zeit erhalten. So schreibt z. B. „Der österreichische Zuschauer“ vom 20. September 1839, Nr. 113 darüber: „Die beiden Bilder sind unter Glas und Rahmen. Das eine der beiden Bilder, eine Ansicht der Kirche „Notre Dame“ in Paris, enthält die Darstellung eines ganzen Stadtteiles. In der Mitte befindet sich eine gotische Kirche (Notre Dame). Bei derselben führt eine Brücke über die Seine; zu beiden Seiten erblickt man die Quais und perspektivische Häuserreihen. Der Maßstab dürfte $^1/_{1000}$ der natürlichen Größe sein. Man muß daher eine Lupe zur Hand nehmen, um die Einzelheiten des Bildes zu betrachten. Und nun — die winzigen Spitzbogen der Kirchenfenster, das kleinste architektonische Ornament, kaum in der Wirklichkeit dem Auge wahrnehmbar, jeden Ziegel auf den Dächern, das Eisengitter der Brücke, die Steine des Straßenpflasters, kurz die kleinste Kleinigkeit in solcher Vollendung, daß jede Vorstellung weit dahinter zurückbleibt. Ebenso verhält es sich mit den Lichtern und Schatten. Hier muß der Zeichner seinen Griffel, der Kupferstecher seinen Grabstichel aus der Hand legen, offen gestehend, daß er dergleichen nun und nimmer zu leisten vermöge. — Das zweite Bild stellt das Atelier des Herrn Daguerre vor; es bleibt an Klarheit und Vollendung hinter dem ersten etwas zurück, vermutlich weil in dem geschlossenem Raume eines Zimmers die Beleuchtung nicht so kräftig sein konnte als unter freiem Himmel. Wir sehen hier im Vordergrund einen Herkules (Gypsstatue), der am hellsten gehalten ist und daher auch am deutlichsten hervortritt. Neben ihm liegt eine Sphinx am Boden, mehrere einzelplastische Gegenstände, als Hände, Füße usw. füllen den Zwischenraum. Links im Hintergrunde stehen die Grazien, als Chariathiden eine Schale tragend. An allen diesen Figuren, besonders aber am Herkules ist jeder Muskel, jeder

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0342
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Schatten und Halbschatten, auf das deutlichste ausgedrückt. Die Färbung ist wie bei einem Kupferstiche nur Grau in Grau, jedoch finden sich hier Effekte, die sich nicht beschreiben lassen und jedermann muß gestehen, daß er ähnliche noch nicht gesehen." Man ersieht daraus den überwältigenden Eindruck, den die ersten Daguerreotypien machten.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0343
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

ACHTUNDZWANZIGSTES KAPITEL.

UNGEHEURE ERFOLGE DER DAGUERREOTYPIE UND DEREN KOMMERZIELLE VERWERTUNG. DIE ERSTEN DAGUERREOTYP-KAMERAS 1839.

Die Erfolge Daguerre's waren in jeder Beziehung außerordentlich günstige. Er wurde 1839 Offizier der französischen Ehrenlegion, Ehrenmitglied der Royal Society in London (August 1839) und erntete viele andere Ehren; dabei vergaß er aber nicht die finanzielle Seite. Er zog aus dem Verkauf von Daguerreotyp-Kameras und Hilfsapparaten einen hohen Gewinn (s. Seite 329).

Die letzten Lebensjahre Daguerres[1]).

Schon in den vierziger Jahren des vorigen Jahrhunderts zog sich Daguerre, vielfach geehrt und reichlich belohnt, von den Geschäften zurück. Er hielt sich auf seinem Landsitze in Petit-Bry-sur-Marne auf, wo zahlreiche Besuche aus allen Ländern sich bei ihm einfanden und wo er auch am 10. Juli 1851 an dem Bersten einer Pulsadergeschwulst plötzlich starb. Daguerre hinterließ keine Nachkommen, hatte aber seine Nichte Eulalia Daguerre, spätere Madame Courtin, adoptiert, die seine Kunstobjekte und sein Vermögen erbte.

Porträte und Monumente Daguerre's.

Es existieren verschiedene Porträte Daguerres, von denen wir die interessantesten abbilden. Eine Miniatur von Millet de Charlieu befindet sich im Louvre-Museum in Paris und stellt das Porträt Daguerres vom Jahre 1827 dar. Wir entnehmen es Potonniées „Histoire" S. 117 und bringen es in Abb. 49.

---

1) Über die letzten Tage Daguerres erschien ein Artikel „The last Days of Daguerre; some Notes on a Visit to Bry-sur-Marne", von George E. Brown in „The Amateur Photographer" 1904, S. 411, welchem Illustrationen beigegeben sind.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0344
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Ein gutes Porträt Daguerres bringt eine aus dem Ende der zwanziger Jahre stammende Lithographie von Aubert, die im Musée rétrospectif de la Classe 12 „Photographie" Paris 1900 ausgestellt war. Abb. 50 zeigt eine Reproduktion dieser Lithographie. Besonders wertvoll ist eine Daguerreotypie, welche von Charles Meade (1848) hergestellt wurde. Sie ist in Abb. 51 reproduziert und gibt ein lebensfrisches Bild Daguerres aus dieser Zeit[2]).

Dieses Porträt Daguerres, welches von der Redaktion des „The Yearbook of Photography" dem Daguerreotypisten Mayall zugeschrieben wurde, soll nach George E. Brown („The Photogram" 1903, S. 323; Tennant and Wards „The Photominiature", März 1904) nicht von Mayall (1846) herrühren, sondern eine Daguerreotypie von dem Amerikaner Charles Meade (1848) sein; jedenfalls stammt dieses Bild aus den letzten Lebensjahren Daguerres.[1]) — Von Daguerre existieren mehrere Porträts. Ein gutes Porträt ist die Photographie Daguerres in Nadars „Paris-Photograph" 1891, erste Nummer (S. 23), und zwar ist es eine heliographische Reproduktion einer mittels Daguerreotypie hergestellten Porträtaufnahme Daguerres.

Abb. 49. Daguerre als Maler (nach einer Miniature von Millet de Charlieu im Louvre-Museum in Paris.

Von den verschiedenen anderen Porträten Daguerres bringen wir ein Bild, das ihn als Photographen darstellt. Man sieht auf dem Tische die älteste Form der Daguerre-Giroux schen Kamera, wie sie 1839/40 in den Handel kam. Wir entnehmen diese Abb. 52 dem holländischen Lehrbuch der Photographie von Idzerda.

Ein Monument, geschmückt mit dem Porträt-Medaillon Daguerres, wurde am Friedhof in Petit-Bry-sur-Marne durch die „Société libre des beaux Arts", deren Mitglied Daguerre war, ein Jahr nach seinem Tode (4. November 1852) errichtet. Abb. 53 zeigt dieses Grabdenkmal nach einer Photographie von Demaria in Paris.

---

1) In der zweiten Auflage dieses Handbuches I. Band, 1. Hälfte, 1891, ist dasselbe Porträt heliographisch reproduziert und weist noch mehr Feinheiten auf, als die Autotypie in der vorliegenden Auflage.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0345
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Abb. 50.

Louis Jacques Daguerre.

Reproduktion nach einer Lithographie von Aubert.
(Aus Musée rétrospectif de la Classe 12 „Photographie". Paris 1903.)

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0346
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Eine größere in Bronze gegossene Büste Daguerres (ausgeführt von Elisa Bloch) kam durch eine internationale Subskription am Carnotplatz in Bry-sur-Marne am 27. Juli 1897 zur Enthüllung [1]) (Abb. 53).

Eine Abbildung des Originalentwurfes dieser Büste von Elsa Bloch zeigt Abb. 55 (S. 326) dieses Werkes. Abb. 54 zeigt das fertige Daguerre-Monument in Bry-sur-Marne.

Auch Amerika besitzt ein Daguerre-Monument, das die „Photographic Association of America" 1890 zu Washington errichtete und dessen Abbildung in Abb. 56 reproduziert

1) Bull. Soc. Franç. 1897, S. 308 und 320.

Abb. 51. Daguerre nach einer Daguerreotypie aus dem Jahre 1848.

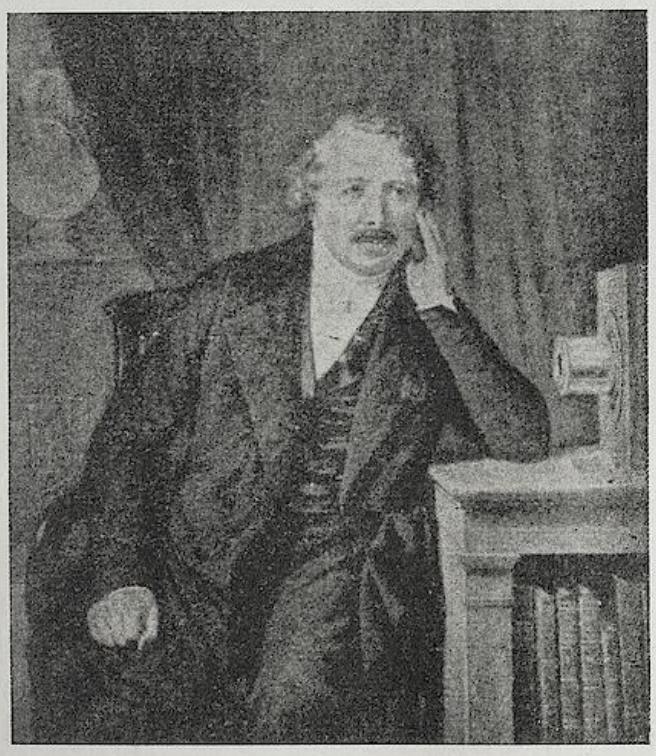


Abb. 52. Daguerre als Photograph (aus Idzerda, Holländ. Lehrb. d. Photographie).

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0347
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

ist. (Nach Anthonys Photographic Bulletin, Februar 1890. Bd. 21.)

Auch mannigfache Medaillen, die verschiedene photographische Gesellschaften als Ehrenmedaillen für verdienstvolle Leistungen auf dem Gebiete der Photographie prägen ließen, zeigen das Porträt

Abb. 53. Grabdenkmal Daguerres am Friefhofe zu Bry-sur-Marne. (Nach einer Photographie von Demaria in Paris.)

Daguerres und Niépces. Bemerkenswert ist die künstlerisch (vom Medailleur E. Soldi in Paris) schön ausgeführte Peligot-Medaille der Société française de Photographie in Paris. Sie wurde 1854 vom berühmten Chemiker Eugène Melchior Peligot gestiftet und ist eine der großen Medaillen der Pariser Photogr. Gesellschaft.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0348
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Sie ist in Abb. 57 reproduziert[1]). Auch ließ der „Klub der Amateurphotographen" in Wien eine ebensolchen Zwecken dienende „Daguerre-Medaille" prägen. (Ausgeführt von Medailleur Jauner in Wien.)

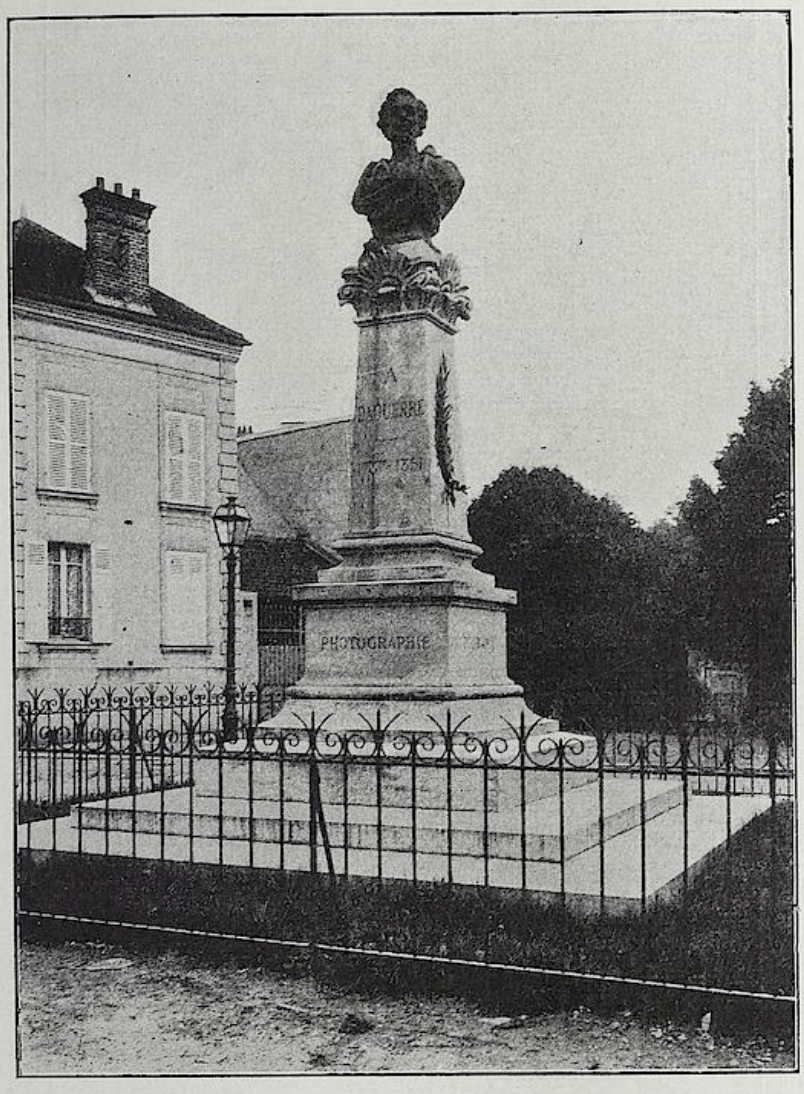


Abb. 54. Daguerre-Monument am Carnotplatz in Bry-sur-Marne. (Errichtet 1897.)

Es fanden zu wiederholten Malen Kontroversen statt, ob Nicéphore Niépce oder Daguerre das größere Verdienst an der Erfindung der Heliographie gebühre. Nach meiner Überzeugung gebührt unbestreitbar Nicéphore Niépce das Verdienst, zuerst Photographien in der Kamera erzeugt und Asphaltbilder mit geeigneten Ölen fixiert zu haben. Er ist auch der unzweifelhafte Erfinder der Heliographie,

1) Reproduziert aus der Sammlung von Anerkennungs-Medaillen, die Eder zuerkannt wurden.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0349
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

welche zur photomechanischen Vervielfältigung von Bildern mittels des Pressendruckes geeignet ist. Daguerre hatte zwar schon seit

Abb. 55. Modell der Büste Daguerres für das Monument in Bry-sur-Marne von Elisa Bloch ausgeführt.

1824 Versuche, Lichtbilder zu erzeugen, angestellt; aber seine Bemühungen waren vor dem Jahre 1829 ohne Erfolg. Erst nachdem er vollen Einblick in die neuen Ideen und Experimente Niépces ge-

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0350
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

nommen hatte, entwickelte und modifizierte er dieselben höchst glücklich und gestaltete sie derartig um, daß er in verhältnismäßig kurzer Belichtungszeit Bilder in der Camera obscura erhalten konnte. Allerdings finden sich sowohl bei Niépces als bei Daguerres Methode Silberplatten als Grundlage; beide verwenden Jod, aber (wie oben

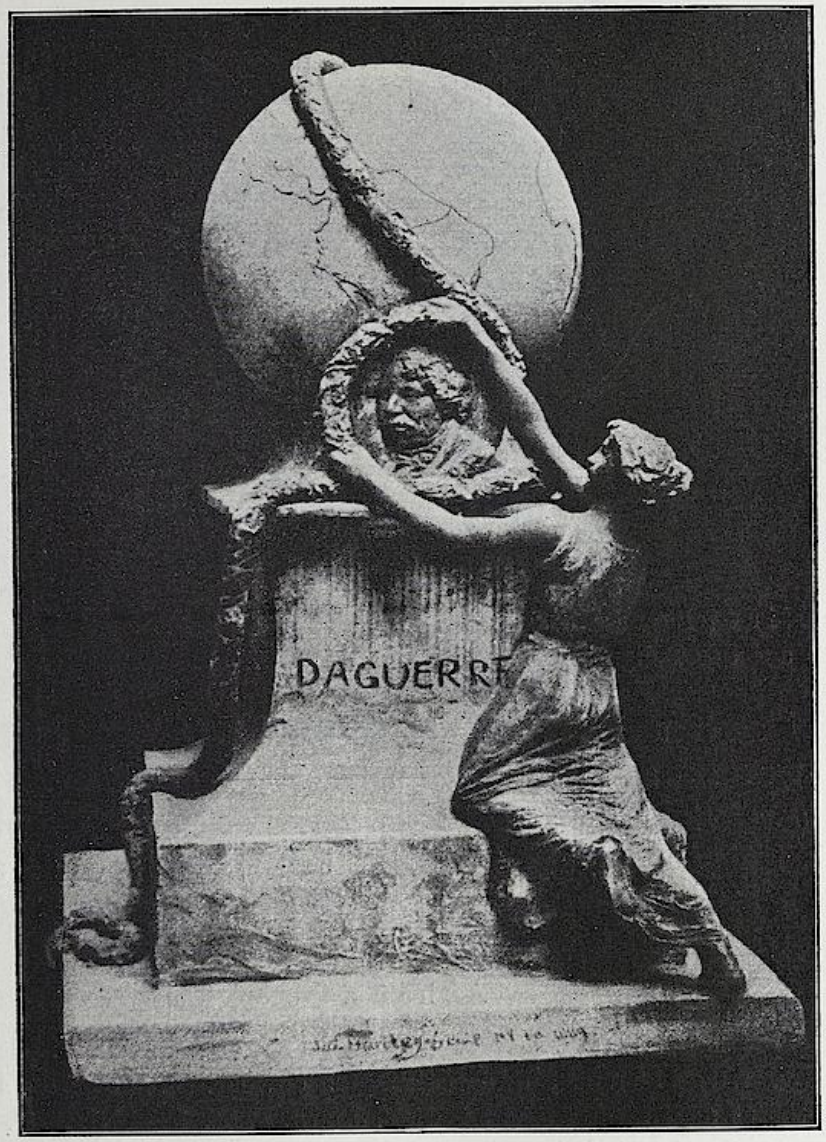


Abb. 56. Daguerre-Monument,
errichtet von „Photographic Association of America" in Washington 1890.

gezeigt wurde) in ganz anderer Weise. Das großartige Verdienst: das Jodsilber zuerst als lichtempfindliche Substanz in der Camera obscura verwendet zu haben, die Entdeckung der Entwicklung des kaum sichtbaren Bildes mittels Quecksilberdampf, und die Entdeckung

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0351
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

des Fixierens der Silberbilder gebührt vollkommen allein Daguerre. Die Ähnlichkeit der beiden Methoden läßt vermuten, daß ohne Niépces Ideen Daguerre schwerlich die nach ihm benannte Kunst würde erfunden haben; wahrscheinlich

Abb. 57. Nicéphore Niépce und Daguerre auf der Peligot-Medaille (1854).

Abb. 57a. Daguerre-Medaille des Klubs der Amateur-Photographen in Wien.

wäre aber auch andererseits die kostbare Entdeckung Niépces ohne Daguerres Mitwirkung unfruchtbar geblieben. Die Geschichte der Wissenschaft muß gerechterweise die Namen beider Männer in inniger Verbindung nennen, und Niépce und Daguerre haben gleiche Ansprüche auf die öffentliche Dankbarkeit.

Anhang.

Über einen angeblichen Vorläufer Daguerres, den griechischen Mönch Panselenus, dessen Schriften ein Dr. Simonides entdeckt haben soll, findet man ausführliches in Brit. Journ. Phot. 1865, S. 73 ff. Carey Lea weist ebenda S. 194 diese Ansprüche zurück, die ganz unberechtigt sind.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0352
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

NEUNUNDZWANZIGSTES KAPITEL.

KOMMERZIELLE VERWERTUNG DER DAGUERREOTYPIE. — BESCHREIBUNG DES VERFAHRENS.

Daguerre war nicht nur ein erfolgreicher Erfinder und Künstler, sondern auch ein tüchtiger Geschäftsmann. Er hatte sich zum kommerziellen Vertrieb seiner Kameras 1839 mit dem Kamerafabrikanten Giroux in Paris verbunden. Diese Kameras trugen als Garantie die Unterschrift Daguerres und das Siegel von Giroux und auf dem Holzkasten der Kamera war ein Zettel befestigt mit folgendem Vermerk: „Aucun appareil n'est garanti s'il ne porte la signature de Mr. Daguerre et le cachet de Mr. Giroux. La Daguerreotypie, exécuté sous la direction de son auteur, à Paris, chez Alph. Giroux et Cie., Rue de Coq. St. Honoré, No. 7." Abb. 58 zeigt das Bild einer derartigen Daguerreschen Originalkamera [1]), wie sie im September 1839 von Paris aus abgegeben wurden; der Preis betrug 400 Franken. Man erkennt die verschiebbaren ineinandersteckenden Holzkasten und das durch eine einfache Metallklappe verschließbare, stark abgeblendete photographische Objektiv, eine ein-

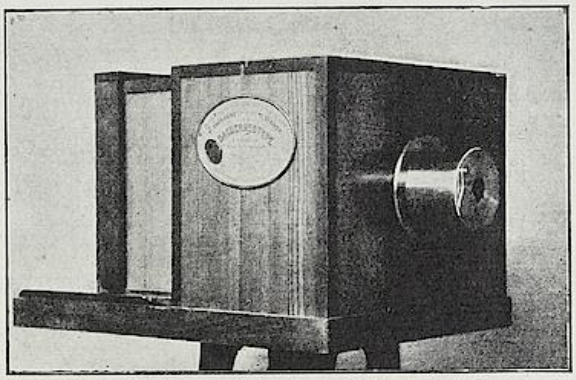


Abb. 58. Original-Daguerreotyp-Kamera von Giroux aus dem Jahre 1839 mit Siegel u. der Unterschrift Daguerres.

1) Autotypie nach einer Originalkamera Daguerres-Giroux, die Eder im Jahre 1890 für die Sammlungen der graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien erwarb und die derzeit im technischen Museum in Wien in der Abteilung „Photographie" ausgestellt ist. — Auch das Buch: Dost u. Stenger, „Die Daguerreotypie in Berlin" 1922 enthält eine gute Abbildung dieser Kamera.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0353
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

fache achromatische Linse des Optikers Charles Chevalier in Paris.

Chevaliers Objektiv bestand aus einer einfachen achromatisierten Linse, die aus einer bikonvexen und einer bikonkaven Flintglaslinse (vgl. den früher schon von Niépce verwendeten Wollastonschen Meniskus, S. 173) sich zusammensetzte (Abb. 59). Dieses Objektiv war für optische Strahlen achromatisiert, wie Dollond (s. diesen S. 76) angegeben und Fraunhofer gelehrt hatte. Sie waren lichtschwach, aber genügten für die erste Zeit der Daguerreotypie, die insbesondere auf Architektur- und Landschaftsaufnahmen eingestellt war; die Achromasie der optischen und chemischen Strahlen wurde viel später durchgeführt (s. S. 399), als Petzval seine epochemachenden Porträtobjektive erfand (s. S. 387; näheres in Eders Handbuch I, 2 [1893], S. 56).

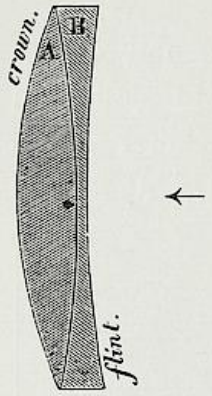


Abb. 59. Chevaliers einfache Linse.

Es ist bemerkenswert und für den gut entwickelten Geschäftssinn Daguerres charakteristisch, daß er am 14. August 1839 (also einige Tage bevor sein Verfahren in der Pariser Akademie öffentlich bekannt gegeben wurde) ein englisches Patent (unter Nr. 8194) nahm und zwar für die Daguerreotypie „invented by Messrs. Louis Jacques Mandé Daguerre and Joseph Isidore Niépce, junior".

Dieses englische Privilegium kaufte dann Claudet und verwertete es, indem er bemüht war, die Belichtungszeit abzukürzen und der in der Tat wichtige Verbesserungen im Daguerreotypieprozeß einführte (s. u.). Claudet brachte durch seine geschickten Leistungen die Daguerreotypie in England zu hohem Ansehen und wurde in der Folge zum Hofphotographen der Königin von England und des Prinzen Albert (1855) ernannt.

Die ersten Beschreibungen zur Herstellung von Daguerreotypien.

Die erste Mitteilung über Daguerres Entdeckung machte Arago der königlichen französischen Akademie der Wissenschaften am 7. Februar 1839. Die vollständige Veröffentlichung geschah am 19. August 1839, worüber sich in den „Comptes rendus" der ausführliche Bericht „La Daguerreotypie, origine et histoire de cette découverte" vorfindet.

Die erste allgemein veröffentlichte Beschreibung des ganzen Verfahrens im eigentlichen Sinne des Wortes enthält das Büchlein Daguerres „Historique et Description des procédés du Daguerreotypie et du Diorama". Paris Susse frères. 1839. (Auch bei F. Mollet in Paris 1839 verlegt.) Diese erste Publikation Daguerres

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0354
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

ist mit sechs in Kupfer gestochenen Abbildungen versehen. Eine englische Ausgabe erschien einen Monat später bei Smith Elder & Co. Die deutsche Ausgabe in der Originalfassung erschien 1839 bei Schlesinger in Berlin. In der Verlagsbuchhandlung W. Knapp in Halle erschien ebenfalls im Jahre 1839 ein Büchlein von F. A. W. Netto „Vollständige Anweisung zur Verfertigung Daguerrescher Bilder".

Daran schloß sich eine enorm zahlreiche Literatur von schon zum Teil selten gewordenen Büchern, die in der Abhandlung von Eder und Kuchinka „Die Daguerreotypie und die Anfänge der Negativphotographie auf Papier und Glas" (Talbotypie und Niépçotypie) im Bd. II. 3. (1927) des Handbuches ausführlich registriert sind. Die meisten dieser Broschüren oder Bücher erschienen anfangs der 1840er Jahre und wenige bis etwa 1847. —

Eine recht vollständige wertvolle Sammlung dieser alten Publikationen führte Direktor Eder für die von ihm geschaffene Bibliothek der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt durch. Auch die Bibliothek der Technischen Hochschule in Wien besitzt dank der Fürsorge ihres ehemaligen Bibliothekars A. Martin eine sehr bedeutende Sammlung dieser Art, desgleichen die Bibliothek der französischen und englischen alten Photographischen Gesellschaften u. a.

Verbreitung der Daguerreotypie in ihrer praktischen Anwendung.

Die Daguerreotypie fand im Publikum außerordentliches Interesse; sie wurde noch im Jahre 1839 auch außerhalb Frankreichs praktisch eingeführt; ihre Hilfsapparate fanden demgemäß reißenden Absatz. Ein Apparat (Kamera samt Linse, Silberplatten, Chemikalien usw.) kostete 400 Francs; Original-Daguerreotypien aus Paris wurden in Deutschland und anderwärts gegen Ende des Jahres 1839 mit 60 bis 120 Francs bezahlt; die ersten Jünger Daguerres verkauften ihre eigenen Daguerreotypien in dieser Zeit um ungefähr 20 bis 25 Mark.

Beschreibung des Verfahrens Daguerres.

Die Daguerresche Originalkamera bestand aus einem einfachen Holzkasten mit Chevalierscher einfacher Linse[1]), welche aus einer Flint- und Kronglaslinse verkittet war (Abb. 59). Ein Spiegel hinter der Visierscheibe richtete für den von oben daraufblickenden Beschauer das verkehrte Kamerabild aufrecht, wie Abb. 60 zeigt.

1) Der erfahrene Pariser Optiker Chevalier hatte sich schon bei seinen ersten Linsen für die Versuche Niépces und Daguerres den von Wollaston erfundenen periskopischen konkav-konvexen Meniskus zu eigen gemacht, dessen Grundlage

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0355
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Als lichtempfindliche Platte diente eine mit Silber plaquierte Kupferplatte[1]) meist im Formate 165 × 220 mm, die sorgfältigst

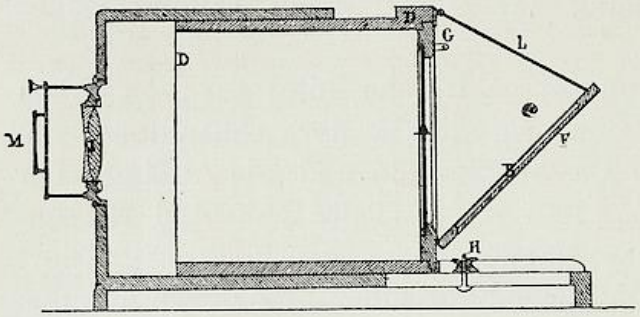


Abb. 60.

Querschnitt durch Daguerres photographische Originalkamera mit Chevaliers Objektiv und Spiegel hinter der Visierscheibe.

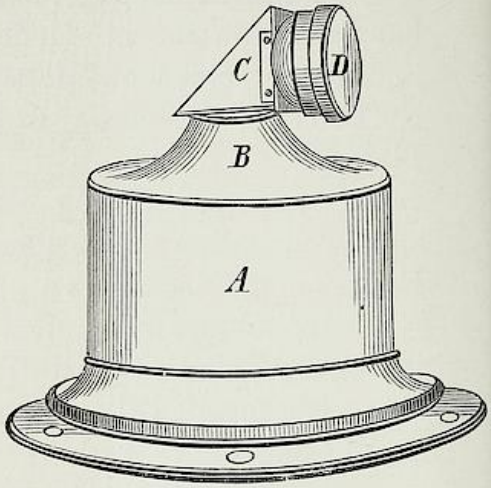


Abb. 61. Daguerreotyp-Objektiv mit Umkehrungs-Prisma (*C*) und Verschlußdeckel (*D*).

von Wollaston am 11. Juni 1812 beschrieben worden war. Wollaston hob die Vorteile dieser Linsenform gegenüber der älteren bikonvexen Linse hervor. Die konkave Seite der Linse wurde dem aufzunehmenden Objekt zugekehrt. Diese Form des Meniskus zeigte auch die von Chevalier für die Daguerreotypie-Kamera im Jahre 1839 gewählte Linse. Chevalier hatte mehrmals in Abhandlungen in der „Société d'encouragement" in Paris darauf hingewiesen und auch die von der Firma Giroux für die Daguerreotypie erzeugten Apparate zeigten diese Linsenform, desgleichen die ersten deutsch-österreichischen Objektive von Simon Plössl in Wien (s. S. 382). Die älteren von Daguerre benutzten derartigen achromatischen einfachen Linsen hatten meistens eine Öffnung von 3 Zoll und etwa 16 Zoll Brennweite, welche Öffnung jedoch durch ein vorgesetztes, in 3 Zoll Entfernung von der Linse gestelltes, Diaphragma auf einen Zoll reduziert wurde. Daguerre exponierte auch häufig mit zweizölligen Linsen, und zwar im Jahre 1839 mit einer Belichtungszeit von etwa 10—20 Minuten. Townson schlug schon im Jahre 1839 größere Linsendurchmesser vor und eine genauere Korrektur der Brennweiten zur Behebung des Farbenfehlers. Mit solchen Linsen wurden die Porträt-Aufnahmen von Draper in New-York im Jahre 1840 hergestellt. Diese mit enorm langen Belichtungszeiten aufgenommenen Porträte waren wegen der Unvollkommenheit der Linse und der unvermeidlichen Unruhe der Personen undeutlich. — Über das Chevaliersche Objektiv s. M. von Rohr, Theorie und Geschichte des photographischen Objektivs 1893, S. 89.

1) Anfangs wurden nur plattierte versilberte Kupferplatten verwendet, seit 1845 wurden die billigeren galvanisch versilberten Kupferplatten als brauchbar erkannt. Der Berliner Chemiker A. Lipowitz bot in seinem Buche: „Die Daguerreotypie 1845" ein Verfahren zur Herstellung solcher Platten für 5 Taler an (Wilh. Dost, Phot. Chronik, 1925. S. 391). — s. ferner Kilburn, Photo. Magaz. Bd. 32, S. 541; Fortschr. d. Physik. 1848, S. 196; Boué, Compt. rend. Bd. 24, S. 446). — Silberfolien auf Karton dienten auch vereinzelt zur Anfertigung von Daguerreotypien (Raife, Compt. rend. 1840; Dinglers Journ. Bd. 77, S. 159).

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0356
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

poliert und in einem Holzkästchen den Dämpfen von festem Jod bei Zimmertemperatur ausgesetzt wurden. Dadurch überzogen sich die Platten nach einer gewissen Zeit mit einer äußerst dünnen Jodsilberschicht. In der Kamera wurden die mit Joddämpfen geräucherten versilberten Platten belichtet und zwar sehr lange (s. S. 360), so daß man sich zuerst nur mit der Aufnahme lebloser Gegenstände (Architekturen, Plastiken, Landschaften) begnügen mußte. Die ersten Daguerreotypien Daguerres waren seitenverkehrt; aber bald (1841) brachte Chevalier am Objektiv vorne ein Umkehrungsprisma mit versilberter Hypothenuse an (s. Abb. 61) und brachte diese Apparate in den Handel (s. S. 396).

Zur Entwicklung der unsichtbaren Kamerabilder wurden die Jodsilberplatten den Dämpfen von schwach erwärmtem Quecksilber ausgesetzt. Hierzu diente der „Quecksilberkasten"; er bestand aus einem hölzernen Kästchen, mit eingesetztem schalenartigen, vertieften Boden aus Eisen, welcher das Quecksilber aufnahm (Abb. 62). Eine untergestellte Weingeistlampe diente zum Erwärmen des Quecksilbers und ein Thermometer gab die richtige Temperatur an. Die belichtete Platte wurde schräg oben angebracht, der Deckel des Quecksilberkastens geschlossen und nun kam unter dem Einfluß des Quecksilberdampfes das Bild zum Vorschein. (Näheres siehe Eder und Kuchinka, Die Daguerreotypie 1927. Eder, Handbuch I, 3.)

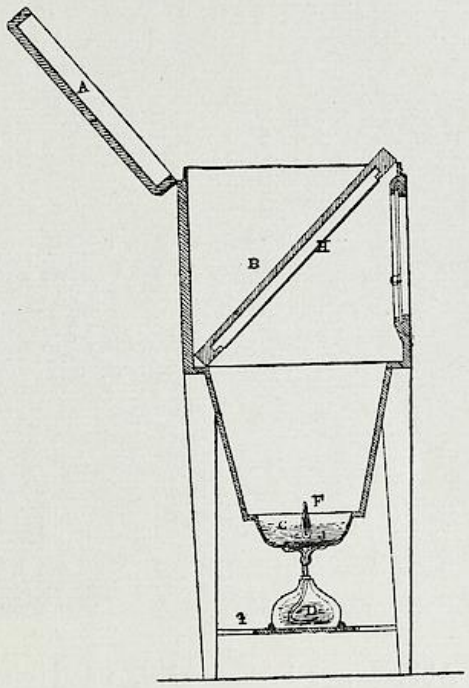


Abb. 62.
Daguerres Quecksilberkasten.

Daguerre selbst und seine zahlreichen Jünger stellten viele Daguerreotypien her und diese wurden bald in der ganzen Welt bekannt.

Nur wenige von Daguerre selbst herstammende und als solche beglaubigte Daguerreotypien sind erhalten geblieben; eine derselben war in Paris, Weltausstellung 1900, ausgestellt und ist in den offiziellen Berichten [1]) in Autotypie reproduziert. Der Freundlichkeit

1) Musée retrospectif de la Classe 12, Photographie. Rapport du Comité d'installation. Paris 1903.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0357
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Herrn Gauthier-Villards verdanke ich dieses Klischee, welches in Abb. 63 abgedruckt ist. Anfangs waren es nur Landschaften und Architekturen, welche man photographieren konnte.

Die ersten Daguerreotypien wurden nur zwischen Papier aufbewahrt, wobei sie durch Verwischen der zarten Bilder litten. Aber schon im August 1839 schützte Daguerre seine Bilder, indem er sie hinter Glas in Rähmchen brachte.

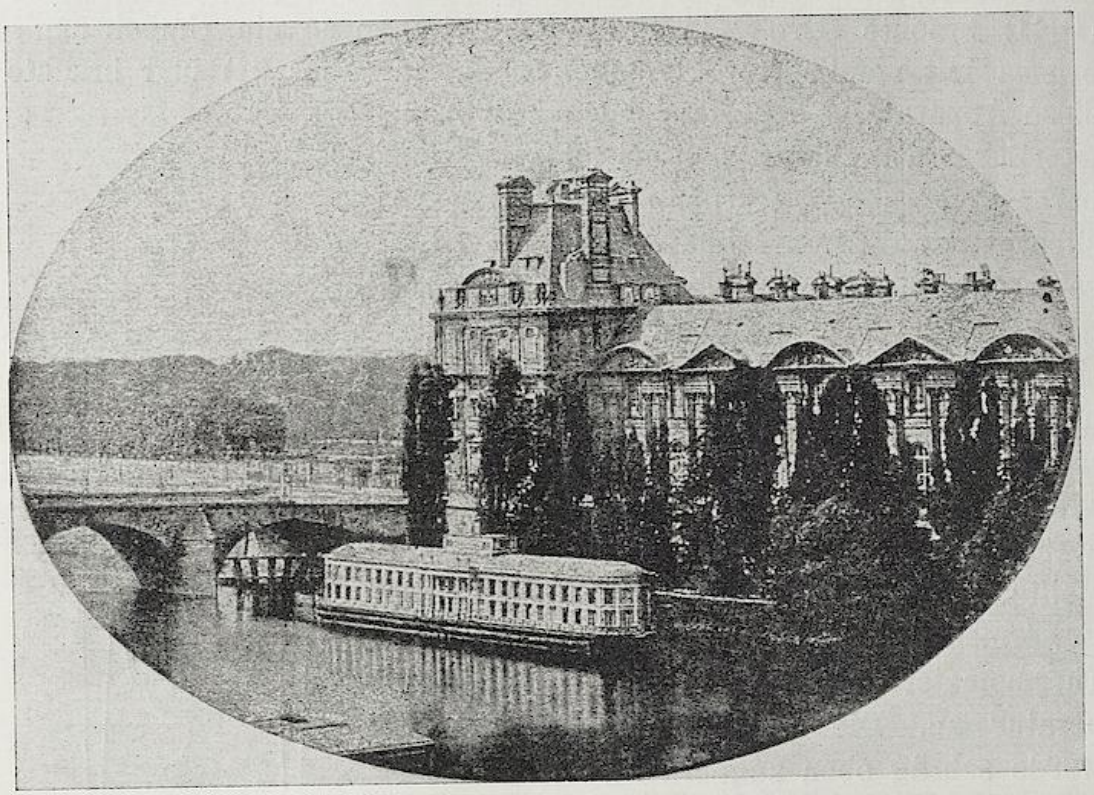


Abb. 63. Die Tuilerien, nach einem von Daguerre selbst hergestellten Daguerreotyp.

Daguerre hatte anfänglich nur die unvollkommene Fixierung mit heißer Kochsalzlösung gekannt, welche aber die Bilder unansehnlich machte.

Eine der wichtigsten Verbesserungen der Daguerreotypiemethode bestand in der Einführung des unterschwefligsauren Natrons (Natriumthiosulfat) als Fixiermittel durch Sir John Herschel[1]); derselbe hatte bereits im Jahre 1819 die Salze der unterschwefligen Säure entdeckt (s. S. 219) und schon damals die auflösende Wirkung

1) Sir John Frederik William Herschel, geb. 1792, gest. 1871 in London, Sohn des berühmten, 1822 verstorbenen Astronomen Friedr. Wilhelm Herschel, trieb anfangs Astronomie und Optik; später stellte er chemische und physikalische Untersuchungen an und befaßte sich auch mit photochemischen Arbeiten (s. S. 349).

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0358
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

des unterschwefligsauren Natrons für Chlorsilber gefunden [1]). Porträt Herschels s. Abb. 64.) — Vgl. Brit. Jour. Phot. Almanach 1931. Seite 156.

Herschel verkehrte damals viel mit Talbot, der seine Chlorsilberbilder auf Papier anfänglich nur mit Kochsalzlösung unvollkommen fixieren konnte. Durch ihn wurde Talbot auf die Vorzüge des unterschwefligsauren Natrons (Natriumthiosulfat) aufmerksam gemacht. Demzufolge konnte Talbot schon am 1. Mai 1839 die Vorteile dieser verbesserten Fixierung bestätigen.

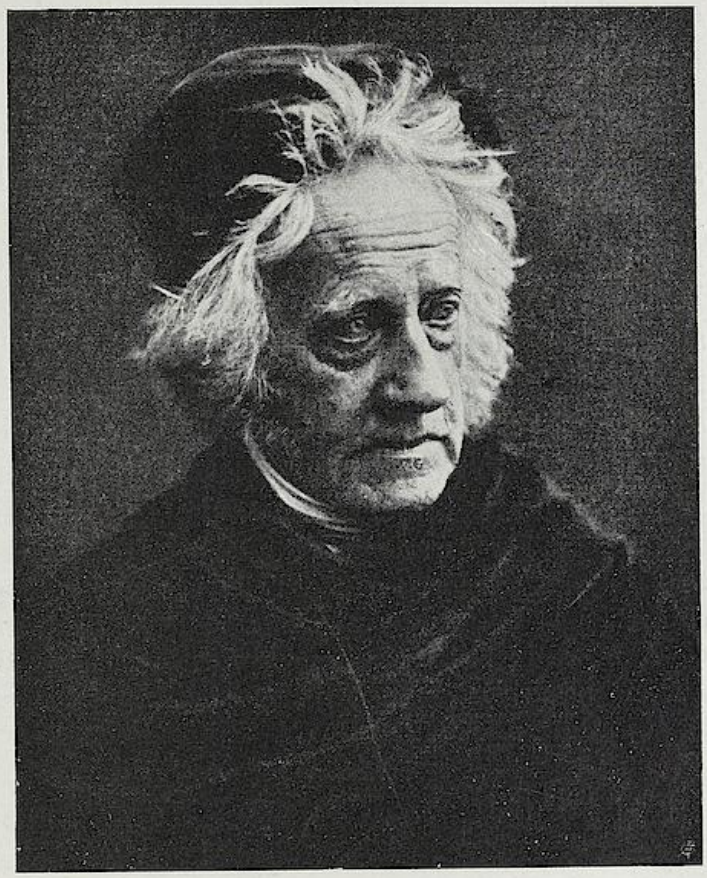


Abb. 64. J. F. W. Herschel (*1792, †1871) (nach einer Aufnahme von Julia Margaret Cameron).

Daguerre erfuhr dies bald und gab demzufolge die unvollkommene Fixierung mit heißer Kochsalzlösung auf und es bürgerte sich auch schon im Jahre 1839 Fixiernatron als Fixiermittel allgemein ein.

Die Daguerreotypien wurden durch die Verwendung eines goldsalzhaltigen Fixierbades von unterschwefligsaurem Natron wesentlich verschönert und gewannen an Haltbarkeit. Die Erfindung des

1) Viele Jahre später wurde erzählt, daß Herschel seine im Jahre 1819 gemachte Beobachtung der Löslichkeit des Chlorsilbers in unterschwefligsauren Salzen nach 20 Jahren vergessen habe. Aber sie war in Brandes „Chemie" abgedruckt und dort las sie S. Read, der sich 1839 mit photographischen Versuchen befaßte. Er ließ vom Apotheker Hodeson in der „Apothecaries Hall" in London unterschwefligsaures Natron herstellen und versuchte es mit Erfolg zum Fixieren von Chlorsilber-Papierbildern, worüber er Herschel berichtete. Herschel benützte anfänglich unterschwefligsaures Ammon als Fixiermittel dann aber das von Read versuchte Natriumsalz; dieses wurde dann unter dem Namen „Fixiernatron" allgemein verwendet. Hierüber berichtet das „Phot. Journal" 1928 S. 305 und 311 (mit einem Porträt Read's). Die Richtigkeit dieser verspäteten Erzählung läßt sich jetzt nicht mehr kontrollieren.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0359
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Vergoldungsprozesses machte der französische Physiker Fizeau[1]) im Jahre 1840, welcher die fixierten Bilder mit einer Lösung von Fixiernatron und etwas Chlorgold übergoß[2]). Der damit erzielte Fortschritt war bedeutend und verschönerte die Daguerreotypie, weshalb von da ab nur mehr vergoldete Daguerreotypien in den Handel gebracht wurden.

Das goldhaltige Fixierbad Fizeaus bestand aus 300 Teilen unterschwefligsauren Natrium, 1000 Teilen Wasser und 1 Teil Chlorgold. Der Pharmazeut Mathurin Joseph Fordos und Amadée Gélis, Inhaber einer Fabrik chemischer Produkte in Paris, untersuchten das hierbei entstehende Doppelsalz, das sie als „unterschwefligsaures Goldoxydulnatron" (Auronatriumthiosulfat nach neuerer Bezeichnung) erkannten und stellten die Zusammensetzung fest. Es führte den Namen „Seld'or von Fordos und Gélis" und ist später die Grundlage vieler Arten von Ton-Fixierbädern neuerer Silberkopierpapiere geworden.

In dem Erstlingsstadium der Daguerreotypie arbeitete man, entsprechend den Angaben des Erfinders, mit versilberten Kupferplatten und reinen Joddämpfen, also mit Jodsilber, und war, wie erwähnt, durch enorm lange Belichtungszeiten auf die Aufnahme lebloser Gegenstände beschränkt. Trotz dieser Beschränkung in der Anwendung der Daguerreotypie war das Interesse und die Anteilnahme des Publikums an der Lichtbildkunst eine beispiellos große.

Spätere Abänderungen der Kamera von Daguerre-Giroux.

Die Kamera Daguerres, die zuerst in den Handel kam, war ein hölzerner, ziemlich schwerfälliger Kasten, der bereits oben abgebildet wurde (s. S. 328 u. 332).

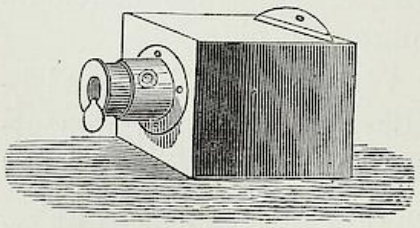


Abb. 65.
Einfache Kasten-Kamera.

Die einfachste Form einer solchen hölzernen Kasten-Kamera wurde vielfach nachgebildet und nahm die in Abbildung 65 dargestellte Form an. Eine ganz kleine, handliche Gestalt erhielt die Kamera durch Alexis Gaudin (1841), derselbe benutzte Objektive von recht kurzer Brennweite; im selben Jahre brachte er eine Art Momentverschluß in Form eines das Objektiv abdeckenden Tuches am Apparat an.

1) Hippolyte Louis Fizeau (geb. 1819 zu Paris, gest. 1896) war ein in Paris lebender Privatmann, der sich mit Foucault und anderen Forschern mit Physik, und seit dem Jahre 1843 besonders erfolgreich mit der Photographie befaßte, die ihm viele Verbesserungen verdankt.

2) Fizeau, Compt. rend. 1840. — Vgl. Bd. II, S. 122.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0360
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Die Einführung des Dreifuß-Stativs für die Kamera wird dem Baron Armand Pierre de Seguier (geb. 1803, gest. 1876 in Paris) schon im Jahre 1839 zugeschrieben. Die Ankündigung dieses Hilfsmittels findet sich in einer neueren Ausgabe der Original-Broschüre Daguerres, die bei Susse und Lerebours Ende Oktober 1839 erschienen und von diesen mit Notizen versehen worden war (G. Cromer, Revue franç. d. Phot. 1930. S. 154). Noch im Jahre 1839 stattete Chevalier seine Kameras mit solchen Stativen aus.

Derselbe Seguier empfahl 1839 als erster die Kamera durch einen Lederbalgen handlicher zu machen.

In demselben Bestreben gab Friedrich Voigtländer in Wien (1841) der Daguerreotypkamera die Form eines abgestutzten Kegels wie Abb. 66 zeigt.

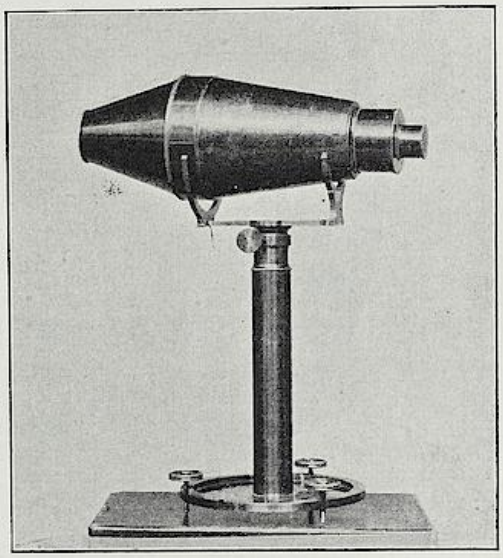


Abb. 66.
Friedrich Voigtländers leicht transportable Kamera mit Visierlupe (1841).

Es war eine der ersten handlich gebauten und ganz aus Metall gefertigten transportablen Daguerreotypkameras, leicht auseinanderzunehmen und zusammenzustellen. Die lichtempfindliche Platte war im verbreiterten Teile untergebracht, vorne das Petzval-Porträtobjektiv, hinten eine Einstellupe. Das Plattenformat war rund. Abb. 67 zeigt eine solche Daguerreotypie, die mit dieser Voigtländer-Kamera und einem klein abgeblendetem Porträtobjektiv im Jahre 1842 in Wien aufgenommen worden war.

Interessant ist die Gebrauchsanweisung für die Voigtländersche kleine Metall-Kamera. Sie lautete:

„Anweisung zum Gebrauche des neuen Daguerreotyp-Apparates zum Porträtieren nach der Berechnung des Herrn Prof. Petzval ausgeführt von Voigtländer & Sohn, Wien, gedr. b. J. P. Sollinger 1841. 1. August 1841."

„Die zu porträtierende Person muß im Freien sitzen, bei bedecktem trüben Himmel sind im Winter 3½ Min. hinreichend, an einem sonnigen Tage, aber im Schatten genügen 1½—2 Minuten, und im direkten Sonnenlichte reichen 40—45 Sekunden hin; letzteres wird indeß nie angewandt, wegen der notwendigerweise hervorgebrachten

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0361
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

starken Schlagschatten." (S. a. 5. Heft der „Verh. d. n. ö. Gew.-Vereins", S. 72. Wien 1842.)

Dann tauchten Varianten der Kamera-Konstruktion aller Art auf.

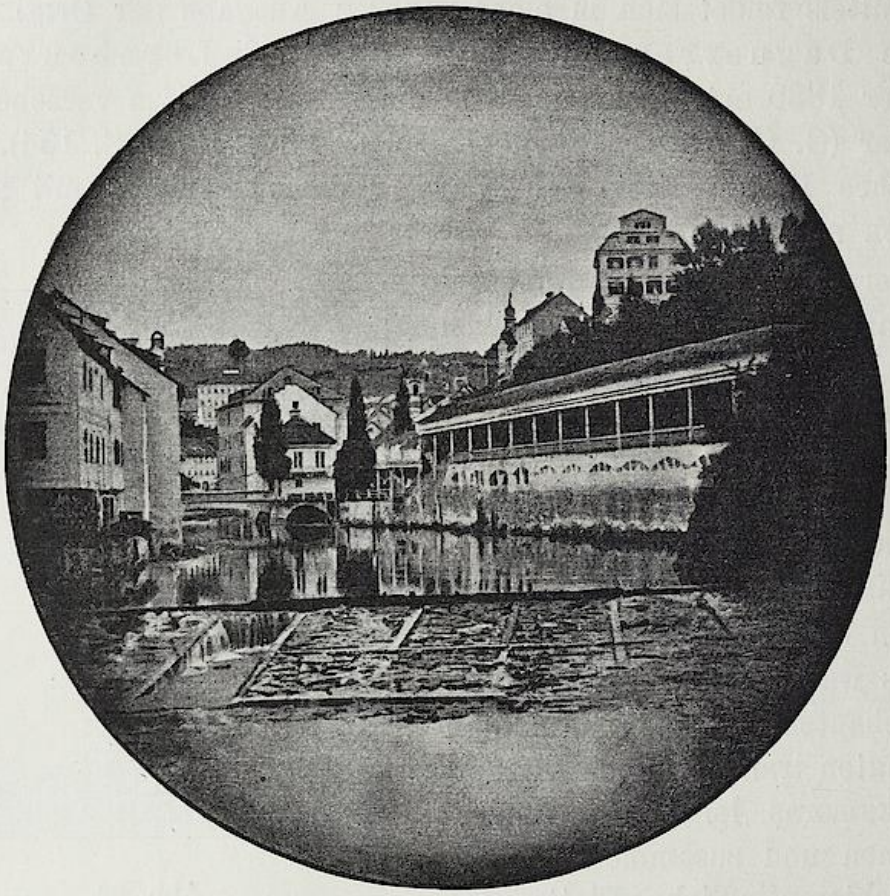


Abb. 67. Daguerreotypie, aufgenommen mittelst eines abgeblendeten Petzval-Voigtländerschen Porträt-Objektivs in der Voigtländerschen Metall-Kamera vom Jahre 1842.

Im Jahre 1845 erfand Friedrich von Martens, Kupferstecher in Paris den ersten Panoramaapparat für zylindrische gebogene Daguerreotypplatten, welche einen Gesichtswinkel von 150 Grad umfaßten (Comptes rendus 1845). Er wurde „Megaskop-Kamera" oder „Panorama-Kamera" genannt. Der große Mangel der Martensschen Apparate war die schwer zu behandelnde zylindrisch gekrümmte Platte. Das Objektiv war drehbar, wie Abb. 68 darstellt. Dennoch gelangen damit Aufnahmen und eine derselben ist erhalten geblieben und war in der Centenarfeier der Photographie von der Pariser Gesellschaft ausgestellt worden. Das Bild stellte eine umfassende Ansicht dar: „Vue panoramique des bords de la Seine, vers l'Institut à Paris" vom Jahre 1844. — Diese Erfindung hatte keine Bedeutung, weder für die Daguerreotypie noch für das

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0362
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Kollodiumverfahren[1]). Erst die Erfindung der biegsamen Bromsilbergelatine-Filme brachte die Erfindung zu hohen Ehren und man erkennt auf den ersten Blick in unserer Abbildung die Urform der von Eastman erfundenen und mit großem Erfolg in den Handel gebrachten Kodak-Panorama-Kameras (1900), die durch eine analoge Drehung des Objektives und eines vorbeigleitenden Schlitzverschlusses Momentaufnahmen mit großem Bildfeld geben; sie war zuerst auf der Weltausstellung in Paris 1900 zu sehen (Eders Jahrb. f. Phot. 1901, S. 159).

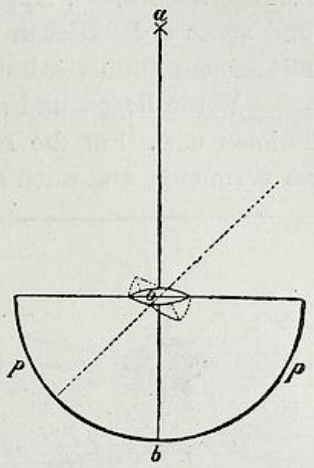


Abb. 68. Panorama-Apparat von Friedrich von Martens in Paris mit beweglicher Linse für zylindrisch gebogene Daguerreotypplatten (1844).

Der Kuriosität halber sei hier erwähnt, daß der Daguerreotypist Netto im Jahre 1842 für sich ein Atelier errichtete, bei dem der Vorderteil der Kamera mit dem Objektiv in die Wand zwischen dem Atelier und der danebenliegenden Dunkelkammer eingebaut war. Dies ist in „Nord. Tidskr. f. Fot." 1920, S. 119, abgebildet.

Die Daguerreotypie in der Karikatur.

In wie hohem Grade die Daguerreotypie den Enthusiasmus aller Welt erweckte, geht aus einer im Jahre 1839—1840 erschienenen, nachstehend in Abb. 69 abgebildeten Karikaturzeichnung über die „Daguerreotypomanie" von Maurisset in Paris hervor, welche in Nadars „Paris-Photograph" 1893, S. 486, sowie in der Phot. Rundschau 1889, S. 101 reproduziert worden ist. Die letztere Zeitschrift bemerkte hierzu:

„Dieses französische Flugblatt drückt den ganzen Ingrimm eines um sein Brot besorgten Zeichners gegen die neu erfundene Photographie aus. In der Mitte großes Gewühl und Gedränge von Leuten aus allen Ständen um ein abenteuerliches Atelier: Maison Susse frères, welches „Portraits in 13 Minuten ohne Sonne", „Épreuve retournée",„Étrennes daguerreotypiennes pour 1840", und „fenêtres à louer", ankündigt. Auf der ersten Plattform sehen wir einen leibhaftigen Detektivapparat in Tätigkeit vorgeahnt, und werden daneben Proben vorgewiesen. Auf der zweiten Plattform steht eine große Kamera mit Schirm und Uhr, — Zweck rätselhaft. Ein Jünger Daguerres photographiert soeben die links auf dem Seile springende Tänzerin in der gewagten Stellung; — Musik und Gasbeleuchtung (letztere damals neu) dienen

1) Die ältere Geschichte der Panorama-Kameras ist (mit zahlreichen Abbildungen) in der ersten Auflage von Eder's Handbuch der Photographie 1884, S. 412 enthalten, der auch obige Abbildung entnommen ist.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0363
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

zur Hebung des Effekts. Vorne links nimmt ein Photograph mit „tragbarem" Reiseapparat unter dem Arm ein sich sträubendes Kind, welches von Mutter und Wärterin gehalten wird, auf. Rechts im Vordergrund ist zu sehen das System des Dr. Donné, Abzüge auf Papier, Apparat für die Porträtphotographie, mit Kopfzange, Kniebrille und sonst erdenklichen Festhaltevorrichtungen. Dabei steht der berühmte Doktor mit seinem Zauberstab und dirigiert das Ganze mit wunderbarer Würde.

Vorne liegen und stehen die photographischen Hilfsmittel, Räucherkasten und Phiolen usw. Für die Herren Kupferstecher sind eine stattliche Reihe von Galgen zu vermieten und auch etliche besetzt, — eine zahllose Prozession von Neugierigen,

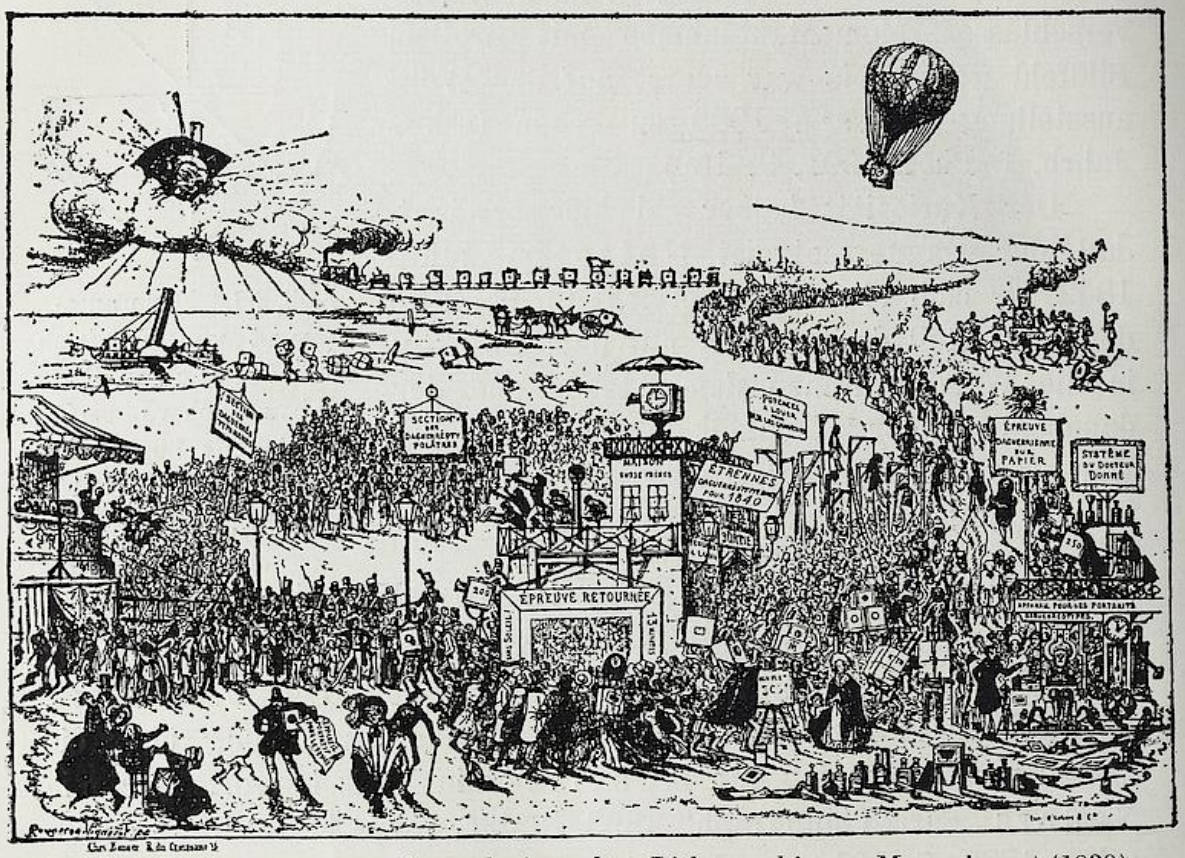


Abb. 69. Daguerreotypomanie, nach einer alten Lithographie von Maurisset (1839).

sowie ein Dampfapparat sind rechts oben auf unserem Blatte wiedergegeben. Ob durch die vor der Dampfkamera vorbeitanzende Reihe die Momentbilder Anschütz vorgeahnt sind, bleibe dahingestellt. Die Menschheit zerfällt nach der Andeutung des Bildes (siehe links) in Daguerrotypomanen und Daguerrotypolâtres, — also sagen wir, in Daguerreverrückte und Daguerreentzückte. Die (damals neuen) Eisenbahnen und Dampfschiffe fehlen nicht auf dem Blatte, — wir sehen einen Train und ein Schiff bloß mit Kameras beladen; Fabrikationsnummer 200, 250 und 300 sind besonders im Bilde hervorgehoben. Auch der Ballonphotograph ist da."

In der Tat wurde die von den Karikaturenzeichnern vorgeahnte Photographie vom Luftballon aus von Nadar in Paris (s. u.) mit Erfolg ausgeführt und viele andere dieser Träume erfüllt, nur erwies sich die Photographie den bildenden Künsten nicht schädlich, sondern förderlich.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0364
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Eine Karikatur Daguerres findet sich in dem gesuchten Werke „Musée Dantan. Galerie des charges et croquis des célébrités de l'époque". Paris, Delloye, 1838/9. Die Zeichnung stammt von Dantan jne., der Holzschnitt ist weiß auf schwarzem Grund von Grandville angefertigt. Die Büste Daguerres ist auf einem Sockel, das Diorama darstellend, und der Name ist in Rebusform im Sockel enthalen (s. Abb. 70).

Abb. 70.

Caricature-Rébus sur le Diorama de Daguerre. (*Musée Dantan.*)

Abb. 71.
Karikaturen der Daguerreotypie. (Nach einer alten Lithographie Ende 1839. Sammlung G. Cromer in Paris. Revue franç. Phot. 1930. S. 155.)

Eine andere harmlose Karikatur aus dem Anfang der Daguerreotypie (Ende 1839) zeigt Abb. 71 nach einer Litographie, die bei Aubert u. Co. in Paris gedruckt und verlegt wurde. Das Original stammt aus der Sammlung G. Cromer in Paris (Revue franc. d. Phot. 1930, S. 155) und ist in unserer Reproduktion erheblich verkleinert. Wir sehen vor uns eine Daguerre-Giroux-Kamera, in welcher von oben das durch einen schrägen Spiegel reflektierte und aufrecht gerichtete Visierscheiben-Bild betrachtet wird.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0365
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Unter der die Abb. 71 verkleinert reproduzierten Lithographie steht der Text:

(Le mari): I'ai beau regarder, je ne vois rien.
(Le cousin): Regarde toujours ça va venir.

In deutscher Übersetzung:

(Der Gatte): Ich schaue vergebens, ich seh' nichts!
(Der Vetter): Schau nur immerzu! Es wird schon werden!

Diese Karikaturen zeigen, wie populär die Daguerreotypie damals war.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0366
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

DREISSIGSTES KAPITEL.

ERSTE ANWENDUNG DES WORTES „PHOTOGRAPHIE“ AM 14. MÄRZ 1839.

Die erste Anwendung des Wortes „Photographie“ war durch lange Zeit in Dunkel gehüllt. Durch die Forschungen des Dr. Muray, Redakteurs des großen Werkes „Oxford English Dictionary“, welches einen der bedeutendsten Beiträge zur Geschichte der englischen Sprache bildet, wurde 1905 die Frage geklärt. Die erste Anwendung des Wortes „Photographie“ wurde — soweit bis jetzt festgestellt werden konnte — in einem Vortrage gebraucht, den Sir John Herschel am 14. März 1839 vor der englischen Royal Society in London hielt. Er gebrauchte in dieser Mitteilung „on the art of Photography, or the Application of the chemical rays of light to the purpose of pictorial representation“ die Bezeichnungen „photographic“ und „Photographie“ im Sinne der heutigen Anwendung. Niépce hatte die Bezeichnung „heliographisch“, Talbot das Wort „photogenic“ gebraucht. Dem Sir Herschel erschien es wohl besser, als allgemeine Bezeichnung das Wort „Pnotographie“ zu prägen. In Frankreich erscheint die Bezeichnung „art photographique“ zuerst in den „Comptes rendus des sciences de l'Académie des Sciences. VIII. 714 vom 6. Mai 1839 „Photographie“ und „photographique“ im Bericht.

Arago gebraucht das Wort in seinem Bericht an die französische Deputiertenkammer betreffs der Pension für Daguerre am 3. Juli 1839 und betrachtet es als selbstverständlich. Es wird auch in den späteren Heften der „Comptes rendus“ vom Juli bis September 1839 und auch sonst allgemein gebraucht. Es muß somit der 14. März 1839 als Geburtstag dieses Wortes in der Literatur bezeichnet werden. Es steht wohl fest, daß es weder Niépce, noch Daguerre, noch Fox Talbot bekannt war oder von denselben anfänglich gebraucht wurde. Der letztere hielt einen Vortrag über die neue Erfindung sechs Wochen früher als Herschel, in dem er über seine eigenen Untersuchungen berichtete, aber das

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0367
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Wort „Photographie“ kommt in demselben nicht vor, es ist immer nur die Rede von „photogenischer Zeichnung“ (photogenic drawing). Er selbst nannte seine Photographien bekanntlich „Talbotypien“ und „Kalotypien“.

Auch spätere Forschungen haben diese Darstellung bestätigt, wie aus einem Schreiben des Herrn H. H. Blacklock, Sekretärs des „Royal Photographic Society of Great Britain“ vom 3. 1. 1930 an den Verfasser hervorgeht.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0368
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

EINUNDDREISSIGSTES KAPITEL.

WISSENSCHAFTLICHE ARBEITEN ÜBER DIE CHEMISCH-PHYSIKALISCHEN GRUNDLAGEN DER PHOTOGRAPHIE.

Sofort nach dem Bekanntwerden der Daguerreotypie setzte die wissenschaftliche Forschung allerorts ein.

Die älteste Theorie der Entstehung des entwicklungsfähigen latenten Lichtbildes[1]) auf Daguerreotypplatten sprach Arago gleich beim Bekanntwerden der Daguerreotypie im Jahre 1839, aus. Er nahm an, daß das Jodsilber im Lichte zu metallischem Silber reduziert werde, und dieses Quecksilberdämpfe unter Bildung eines weißen matten Silberamalgams aufnehme; dieses bilde die weißen Stellen, während das unveränderte Jodsilber beim nachfolgenden Fixieren entfernt werde. Darüber berichtet auch N. P. Lerebours in seiner „Historique et description de la Dagueréotypie" 1839. S. 19.

Dieser chemischen Theorie der Bildentstehung stellte Al. Donné im selben Jahre eine andere physikalische Theorie gegenüber. Er beobachtete, daß eine mit Jod geräucherte Silberplatte durch die Lichtwirkung physikalisch verändert wird, oberflächlich eine Änderung der Struktur erleidet, pulverig wird und durch sanftes Reiben entfernt werden kann (Comptes rend. 1839. Bd 9. S. 376). Er nahm an, daß die Quecksilberdämpfe durch die im Zusammenhang gelockerte (pulvrige) Jodsilberschicht bis zur metallischen Silberplatte eindringen, während die nicht belichteten zusammenhängenden Jodsilberschichten den Eintritt der Dämpfe verhindern. Claudet, sowie Gaudin machten ähnliche Beobachtungen wie später auch Schulz-Sellack (s. Eder, Handbuch. 1. Aufl., Bd. I. S. 64. 1885).

Im Jahre 1842 stellte Ludwig Ferdinand Moser (geb. am 22. August 1805 in Berlin, gest. am 22. Februar 1880 in Königs-

1) Das latente Bild wurde in den Anfangszeiten der Daguerreotypie als „dormant image" („schlafendes Bild") bezeichnet.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0369
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

berg), Professor der Physik in Königsberg, die sogenannten „Hauchbilder“ in den Vordergrund (z. B. man legt eine Münze einige Stunden lang auf eine reine Glasplatte; nach dem Wegnehmen derselben entsteht beim Anhauchen ein Bild). Dies wendete er auf die Daguerreotypie an. Man findet also viele der späteren Theorien (Hunt und Knorr) schon damals ausgesprochen und hierher gehören auch die „Elektrographien“ (Karsten).

Moser fand, daß die gut gereinigte Oberfläche von Glas oder Metallplatten, die durch einen anderen Körper berührt werden, dort Wasserdampf (Hauch) annehmen. Moser hielt die Kondensation von Quecksilberdampf an der belichteten Daguerreotypplatte für ein Hauchbild und machte die interessante Entdeckung, daß reichlich belichtete Daguerreotypplatten mit Wasserdampf entwickelt werden können; allerdings verschwindet ein solches Hauchbild mit Wasserdampf in der kürzesten Zeit. Er glaubte nicht an die chemische Veränderung des Jodsilbers (die Arago angenommen hatte), sondern an eine physikalische (ähnlich wie Donné). Moser stützte seine Theorie durch einen Versuch Drapers, der eine jodierte Silberplatte mit feuchtem Stärkepapier in die Sonne brachte, wobei sich aber keine Spur von frei gewordenem Jod nachweisen ließ (Poggend. Annal. Bd. 65 S. 190) [1]).

Sehr wichtig war die Erkenntnis, daß das latente Lichtbild auf Daguerreotypplatten durch Dämpfe von Jod, Brom oder Chlor zerstört wird und nun seine Entwicklungsfähigkeit verliert (Gaudin, Comptes rend. 1841. Bd. 1. S. 1187), was G. Shaw und Percy zwei Jahre später ausführlich studierten (Philos. Magazins. Dez. 1843). Sie fanden auch, daß eine Daguerreotypplatte, deren latentes Lichtbild durch Jod oder dgl. zerstört wurde, dann wieder geeignet ist, ein neuerliches, entwickelbares Lichtbild aufzunehmen (vgl. Eder, Handbuch Bd. II. Erste Auflage. 1884. Seite 66).

Später wendete man sich infolge der Untersuchungen von Choiselat und Ratel im Jahre 1843 [2]) wieder von der Annahme der physikalischen Lichtwirkung ab und entschied sich für eine chemische Lichtwirkung. Diese Forscher nahmen an, daß das Jodsilber im Lichte zunächst einen Teil des Jodes verliere (Bildung des hypo-

1) Dieser Versuch Drapers beweist allerdings nichts anderes, als daß kein freies Jod entweicht; es wird aber doch abgespalten, wandert aber in das Innere der Schicht zum metallischen Silber (E.).

2) Compt. rend. 1843, Bd. 16, S. 25; Bd. 17, Nr. 4.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0370
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

thetischen Silbersubjodides: Ag_2J), während das photochemisch ausgeschiedene Jod von der Silberplatte aufgenommen werde. Das Quecksilber in Dampfform zersetze sowohl das Silberjodid (AgJ) als auch das Subjodid, aber in anderer Weise:

Die nicht belichteten Jodsilberstellen gehen bei dem Behandeln mit Quecksilberdampf in Quecksilberjodür und metallisches Silber über. Das beim Belichten entstandene Silbersubjodid bildet in Berührung mit dem durch die vorhin erwähnte Reaktion entstandenem Quecksilberjodür, metallisches Quecksilber und Silber nach der Gleichung: $2\,Ag_2J + 2Hg_2J_2 = 3\,HgJ_2 + Hg + 4\,Ag$. Das Silber und Queksilber vereinigen sich zu einem weißen Amalgam (s. Eder, Handbuch, 2. Aufl. 1898. 2. Band, S. 32, 111 und 112). Beim Fixieren mit unterschwefligsaurem Natron löst sich das Quecksilberjodid ganz auf und läßt an den Lichtstellen weißes Silberamalgam zurück; an den Schattenstellen löst es das Quecksilberjodür auf, es bleibt dunkles, fein zerteiltes Silber zurück.

Wir wollen auf diese komplizierten Theorien nicht näher eingehen, sondern nur die historische Tatsache festhalten, daß Choiselat und Ratel 1843 zum erstenmal die Theorie aufstellten, daß das latente Lichtbild aus Silbersubhaloid bestehe.

Das latente Lichtbild auf den Daguerreotypplatten verschwindet, wie John W. Draper[1]) wohl zuerst beobachtete, allmählich beim Aufbewahren im Finstern. Dieses Zurückgehen beobachteten Carey Lea (Phot. Korr. 1866, S. 129 und 1867, S. 53, aus „Philadelphia Photographer", April 1866) auch auf reinem Jodsilber, das durch Jodieren von versilberten Glasspiegeln hergestellt war. (Vgl. dieses Handbuch II. 1898. S. 85.)

Wie man sieht, waren schon um das Jahr 1840 alle jene Theorien über das latente Lichtbild aus Silberhaloidsalzen gegeben, die während des 19. Jahrhunderts die Photochemiker beschäftigten und die heute noch nicht endgültig entschieden sind. Der Vollständigkeit halber wollen wir noch hinzufügen, daß August Testelin in seinem Buche „Essai de théorie sur la formation des images photographiques, rapportée a une cause électrique. Paris 1860" annahm, daß die Moleküle des Jodsilbers beim Belichten eine elektrische Polarität erhalten, welche das Niederschlagen der Quecksilberdämpfe an den von Licht affizierten Stellen herbeiführe.

Sehr sorgfältig wurden auch die Vorgänge beim Jodieren der Daguerreotypplatten und beim Entwickeln wissenschaftlich erforscht.

Schon Daguerre hatte beobachtet, daß die Silberplatten beim Jodieren gelb, rot, violett und grünlich-blau anlaufen und daß, wenn sie fortgesetzt den Joddämpfen ausgesetzt werden, sich diese Farben in derselben Reihenfolge wiederholen (Schichten erster, zweiter und

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0371
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

dritter Ordnung). Daguerre jodierte bis zum Goldgelb (1839) oder violett-rosenrot der 1. Ordnung[1]). Jean Baptist Dumas (s. S. 290), der berühmte Chemiker und Mitglied der Pariser Akademie der Wissenschaften, maß die Dicke der goldgelben Jodsilberschicht (1839) und fand sie nicht dicker als ein Milliontel eines Millimeters. Die Entwicklung der Daguerreotypbilder erfolgte in der Praxis durch die Dämpfe des auf etwa 50 bis 60° C erwärmten Quecksilbers. Die mikroskopisch kleinen Quecksilbertröpfchen, die sich hierbei an den Bildstellen absetzten, wurden von Brongniart in Paris mit 0,04 mm Durchmesser gemessen.

Der Physiker Karl August Steinheil in München führte 1842 die kalte Quecksilberdampfentwicklung der belichteten Daguerreotypplatten ein, indem er eine amalgamierte Kupferplatte sehr nahe an die Daguerreotypplatte brachte; die Entwicklung dauerte sehr viel länger (mehrere Stunden lang), aber es entstand ein gutes Bild, dessen Quecksilberpartikelchen viel kleiner waren als mit warmen Dampf.

Man fand, daß auch reine Kupferplatten, die nach Art der Daguerreotypie jodiert, bromiert oder chloriert worden waren, ein Lichtbild empfangen, das sich mit Quecksilberdampf entwickeln läßt. Talbot scheint dies zuerst gefunden zu haben, denn er nahm (wie er es stets zu tun pflegte) im Jahre 1841 ein englisches Patent darauf (s. Abridgements of Specific. to Phot. 1861. S. 4). (Dinglers Polyt. Journ. Bd. 82, S. 192.) Gleichzeitig und unabhängig machte Kratochwila in Wien (Dinglers J. Bd., 81, S. 149) dieselbe Beobachtung.

Auch Wells nahm ein englisches Patent darauf (Abridgements. S. 4). Talbot sagte auch, daß man solche Bilder auf jodierten Kupferplatten mit Schwefelwasserstoff (ohne Quecksilber) entwickeln könne (Eder, Handbuch. II. Teil. 2. Auflage 1898. S. 56, worin noch andere Angaben dieser Art zu finden sind). Es ist bemerkenswert, daß Prechtl, Direktor des Polytechnikums in Wien, die normal mit Quecksilberdampf entwickelten Daguerreotypplatten durch Baden in sehr verdünnter Schwefelammoniumlösung fixierte, wobei

---

1) Zur Kontrolle der richtigen Jodierung und der entsprechenden Belichtungszeit erfand der Student am Wiener Polytechnikum L. Lewandowsky im Jahre 1843 seinen „Bejodungs- und Belichtungsmesser für die Daguerreotypie“ (s. dieses Handbuch III. 4. 1930) und später Claudet (1848) seinen „Photographometer“, der ebenda beschrieben ist.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0372
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

nur die nicht amalgamierten Stellen grau wurden (Dinglers Polyt. Journ. Bd. 67. S. 318).

Keine dieser Abänderungen konnte den Wert der Original-Daguerreotypie erreichen.

John F. W. Herschel (S. 335) erweiterte die Kenntnisse der chemischen Lichtwirkungen; seine Forschungsresultate waren von hoher Bedeutung für die angewandte Photographie. Er untersuchte 1840 das Verhalten von Silbernitrat- und Bromsilberpapier gegen das Sonnenspektrum. Er fand, daß das „chemische Spektrumbild" auf dem Silbernitratpapier 1,57 mal länger als das leuchtende sichtbare Spektrum war, bei Chlorsilber war es 1,8 mal und bei Bromsilber sogar 2,16mal länger. Nach dem ganzen Verhalten des Bromsilbers sprach er schon damals (1840) aus: „Es müsse eine neue Photographie geschaffen werden, in welcher Bromsilber die Grundlage bilde."

Diese seine bedeutenden Publikationen waren betitelt: Sir John F. W. Herschel, „On the Chemical Action of the Rays of the Solar Spektrum on preparations of Silver and other Substances, both Metallic and non-Metallic und some photographical Processes" (Mitteilung an die Royal Society in London vom 20. Februar 1840). Herschel, „On the action of the Rays of the Solarspektrum on vegetable colours and on some new photographic processes. On certain improvements of photographic processes described in a former publication and on the parathermic Rays of the solarspektrum 1842."

In diesen Abhandlungen untersuchte er die Wirkungen des Sonnenspektrums auf verschiedene Silber- und Eisensalze und auf Blumenfarbstoffe. Daselbst ist auch die bleichende Wirkung des Lichtes auf Farbstoffe erwähnt.

„Herschel-Effekt."

Im Jahre 1840 publizierte Sir John F. W. Herschel in den Philosophical Transactions eine Beobachtung, die er im August 1839 gemacht hatte und in welcher er zuerst bekannt gab, daß Chlorsilberpapier im konzentrierten Lichte des Sonnenspektrums sich dunkel färbe, daß aber im roten Lichte ein Ausbleichen stattfinde. Er sagte, daß das rote Licht, das als inaktiv gelte, eine entgegengesetzte Wirkung wie das blaue und violette Licht ausübe.

Später fanden Draper (1842), Lerebours (1846), Claudet (1847), daß dieser Effekt des roten Lichtes auch für das latente Lichtbild auf Jodsilber-Daguerreotypplatten und die Entwicklung mit Quecksilberdampf gelte; die weitere historische Entwicklung der älteren Versuche in dieser Richtung, die sich auf Kollodiumplatten und Bromsilbergelatine erstreckte, wurde bereits eingehend in Eders

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0373
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Ausführlichem Handbuch der Photographie, I. Bd., 2. Hälfte 1891, beschrieben und ging von da in die Fachliteratur über. Die Geschichte der neueren Arbeiten über den „Herschel-Effekt" ist durch Lüppo Cramer in seinem Buche „Grundlagen der Negativverfahren" (Eders Handbuch der Photographie II. 1. 1927) und in einem Vortrage Lüppo Cramers am 7. Intern. Kongreß f. Photogr. in London 1928 beschrieben. Eine weitere interessante Studie über den „Herschel-Effekt" gab A. P. H. Trivelli in der Mitteilung des Eastman-Kodak-Untersuchungslaboratoriums Nr. 383, 1929. — Ferner s. Johannes Narbutt „Über den Herschel-Effekt". Dissertation, Gießen. 1930.

Der Name Herschel-Effekt, der ursprünglich nur für den direkten Schwärzungs- und Ausbleichprozeß bei Chlorsilberpapier gebraucht war, wurde n der Folge für das latente Lichtbild und das Entwicklungsverfahren angewendet. Dieses Phänomen hat Bedeutung für die Verwendung in der Photographie mit infrarotem Licht, dann zur Herstellung von direkten Positiven und Duplikatnegativen und für die Theorie des latenten Lichtbildes.

Im Jahre 1840 beschrieb Herschel auch die Wirkung des Quecksilberchlorids auf Silberbilder (Papierbilder) und gab an, daß Fixiernatron die damit gebleichten Bilder (Bildsubstanz: Quecksilberchlorür) braunschwarz wieder zum Vorschein bringe (Prinzip der Zauberphotographien[1]), sowie der Verstärkung).

In den erwähnten Publikationen beschrieb Herschel zuerst die Erfindung des Kopierverfahrens mit Ammoniumferrizitrat und zwar beide Formen von Lichtpausen, sowohl mit blauen Linien auf weißem Grunde als auch umgekehrt (Zyanotypie, Blau-Eisenkopierprozeß. S. Eders Handbuch IV. 4. 1929). Er erfand auch die Chrysotypie, die Argentotypie, die auf der Belichtung von Ferrisalzen und der Sichtbarmachung des im Lichte entstandenen Ferro-Bildes durch Gold- und Silberlösungen beruht (näheres s. Bd. IV. 4. 1929).

Die Fraunhofer'schen Linien des Sonnenspektrums hatte Herschel photographisch nicht erhalten.

Diese Linien photographierte zuerst E. Becquerel in den Jahren 1842 und 1843 auf Daguerreotypplatten. Auch Draper arbeitete im selben Sinne und entdeckte 1843 die Wirkung der infraroten Strahlen auf diese. Stokes fand 1852 mittels fluoreszierender Substanzen, daß Quarz am meisten Ultraviolett durchläßt, was Crookes (1854) zur Spektrumphotographie im Ultraviolett mit nassen Kollodiumplatten anregte.

Edmond Becquerel entdeckte die Wirkung der infraroten Strahlen, das Leuchten belichteter phosphoreszierender Schichten auszulöschen. Dieses Auslöschen des Phosphorezenzlichtes benützte er zum Nachweis des infraroten Spektrums.

Alexandre Edmond Becquerel gehört einer berühmten französischen Physiker-Familie an. Sein Vater, Antoine César Becquerel

1) Hierher gehören auch die Zauberphotographien von W. Grüne in Berlin, die durch den ammoniakhaltigen Zigarrenrauch erscheinen (1866).

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0374
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

(1788—1878) befaßte sich erfolgreich mit physikalischen und chemischen Studien. Der Sohn (Edmond Becquerel) war zu Paris am 24. März 1820 geboren und starb daselbst am 13. März 1891. Er wirkte am Conservatoire des Arts et Métiers in Paris und war einer der bedeutendsten wissenschaftlichen Forscher auf dem Gebiete der Photographie, was uns hier besonders interessiert und worüber wir an mehreren Stellen berichten. Seine Untersuchungen sind mannigfach und bedeutend (elektrisches Licht, Galvanismus[1]), Magnetismus, diamagnetische Eigenschaften, Phosphoreszenz usw.). Für die wissenschaftiche Photographie kommt besonders sein Buch „La Lumière, ses causes et ses Effets" (Paris, 2. Bd.) in Betracht (s. S. 352). (Abb. 72 zeigt sein Porträt.) — S. auch S. 352.

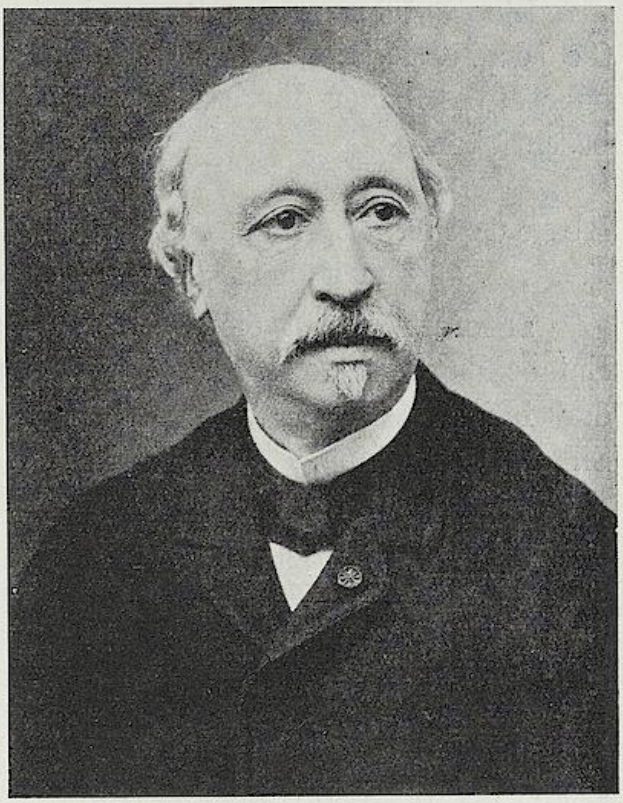


Abb. 72. Alexandre Edmond Becquerel (* 1820, † 1891) nach einer Photographie von Nadar in Paris.

Der Sohn des vorigen war Antoine Henry Becquerel (geb. 15. Dez. 1852 in Paris, gest. Sept. 1925), wurde 1892 Professor am naturhistorischen Museum in Paris, 1894 Ingenieur en Chef des ponts et chaussées, 1895 Professor an der Polytechnischen Schule. Er arbeitete unter anderem über infrarotes Licht, Phosphoreszenz und entdeckte die nach ihm benannten Strahlen (Uranstrahlen, Becquerelstrahlen), das sind unsichtbare Strahlen, welche besonders vom Uranpecherz fortwährend ausgesendet werden und durch Karton und schwarzes Papier hindurch auf Bromsilbergelatineplatten wirken. Die nähere Untersuchung führte dann durch das Ehepaar Curie zur Entdeckung des Radiums. Im Verein mit seiner Gattin machte Curie die Entdeckung, daß in der Uranpechblende Stoffe enthalten seien, von denen Strahlen ausgehen, die eine den Röntgenstrahlen verwandte Eigenschaft, nämlich die Radioaktivität, haben. Zusammen mit Henry Becquerel erhielt das Ehepaar Curie 1903 den Nobelpreis für die Forschungen über Radiumstrahlen.

Steigerung der Empfindlichkeit der Daguerreotypplatten durch Einführung des Brom.

Der größte Fortschritt in der Daguerreotypie betreffs Lichtempfindlichkeit der Daguerreotypplatten wurde erreicht, als man erkannte, daß die komplexen Verbindungen des Jodsil-

1) E. Becquerel gab schon im Alter von 19 Jahren eine Methode eine elektro-chemischen Aktinometers an (Compt. rend. 1839. S. 145).

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0375
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

bers mit Brom- oder Chlorsilber in Form von Jodbrom- oder Jodbromchlorsilber das reine Jodsilber weit übertreffen — eine Tatsache, die auch für die Talbotypie, das nasse Kollodiumverfahren und die Gelatineemulsion Geltung hat.

Die Einführung des Bromjodes durch Jones Frederick Goddard in London, sowie von Jodbromchlor gleichzeitig oder etwas früher durch Kratochwila in Wien wurde auf S. 365 beschrieben.

Becquerels „fortsetzende Strahlen". Nachbelichtung mit langwelligen Strahlen.

Theoretisch und einigermaßen auch praktisch wichtig war die Entdeckung der teils gleichartigen, teils gegensätzlichen Wirkung der farbigen Strahlen des Sonnenspektrums auf photographische Silbersalzschichten.

Edmond Becquerel scheint der erste gewesen zu sein, der im Jahre 1840 (Compt. rendus. Bd. 11. S. 702) beobachtete, daß das latente Bild einer zu kurz belichteten jodierten Daguerreotypplatte gekräftigt werden kann, wenn man es den gelben oder roten Strahlen des Spektrums aussetzt und dann mit Quecksilber entwickelt. Die Nachbelichtung unter rotem Glas kürzt also die Expositionszeit ab. (Becquerel, La lumière, ses causes et ses effets. Paris 1868. Bd. II, S. 76, 90 und 176. Daselbst Literaturnachweis.) Bei diesem Phänomen nannte Becquerel die gelb-roten Strahlen die fortsetzenden Strahlen („rayons continuateurs") im Gegensatz zu den primär das Lichtbild erregenden oder erzeugenden Strahlen, den „rayons excitateurs". — Vgl. S. 491.

Man pflegt dieses Phänomen in der Photochemie meist als das „Becquerel-Phänomen" zu bezeichnen; es ist von der Wellenlänge des Lichtes abhängig[1]).

Es ist sehr bemerkenswert, daß Moser dagegen opponierte, daß man die roten und gelben Strahlen als die fortsetzenden und die blauen und violetten Strahlen als die erregenden Strahlen beim photographischen Prozeß benannte. Er hatte die Daguerreotypie im Auge,

---

1) Über das Becquerel-Phänomen und seine Bedeutung für die moderne photochemische Forschung, s. Lüppo Cramer, dieses Handbuch, Bd. II. 1. 1927. S. 315. — Das photographische „Becquerel-Phänomen" tritt auch bei Bromsilbergelatine auf, s. Lüppo Cramer, „Die Grundlagen der photographischen Negativverfahren", 1927, S. 285 (Bd. II, 1. dieses Handbuches). — Ferner s. Erich Stenger, Zeitschr. f. wissensch. Phot. 1930. Bd. 29. S. 44.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0376
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

wie alle anderen hier genannten Experimentatoren. Moser bezeichnete diese Einteilung als unrichtig und vertrat die Ansicht, daß alle Strahlen (er meint Strahlen jeder Wellenlänge) die Lichtwirkung sowohl beginnen als auch vollenden können; in gewisser Hinsicht hatte er auch recht.

Edm. Becquerel stand mit seiner Beobachtung nicht allein, worauf Eder bereits in der ersten Auflage dieses Handbuches 1884, I., S. 53 hingewiesen hatte.

Antoin Claudin suchte 1841 die „fortgesetzte Wirkung" der roten Strahlen in der Photographie zur Abkürzung der Exposition zu verwenden (Compt. rendus. Bd. 12); auch Fizeau empfahl die bromierten Daguerreotypplatten bei Porträtaufnahmen kurz zu exponieren und dann der Wirkung der „fortsetzenden" Strahlen auszusetzen (s. Stenger, Z. f. wissensch. Phot. 1930. B. 29. S. 45).

Fizeau und Foucault[1]) beschrieben die sogenannte negative Wirkung gewisser Lichtstrahlen sehr genau, nachdem sie schon am 9. Dez. 1844 der Pariser Academie in einem verschlossenen Schreiben ihre Mitteilung über denselben Gegenstand übergeben hatten. Sie ließen bei ihren Versuchen das Licht einer Lampe auf eine bromjodierte Daguerreotypplatte so lange einwirken, daß sie sich dann in Quecksilberdämpfen mit einer gleichförmigen weißen Schicht bedeckt haben würde. Bevor sie jedoch die Platten den Dämpfen aussetzten, ließen sie das Sonnenspektrum darauf fallen. Wurde die Platte hierauf den Quecksilberdämpfen ausgesetzt, so bemerkte man deutlich zwei verschiedene Teile des Spektrums. Auf der einen Seite vom Orange bis zu den äußersten chemischen Strahlen hatte eine starke Ablagerung der Dämpfe stattgefunden, auf der Seite der weniger brechbaren Strahlen dagegen, und zwar weit über das Rot hinaus, war keine Ablagerung der Dämpfe zu bemerken. Diese Strahlen hatten also die Wirkung der Lampe neutralisiert. Foucault und Fizeau nannten daher ihre Wirkung eine negative, im Gegensatz zur positiven der stärker brechbaren Strahlen. Verändert man die Zeitdauer, während welcher das Spektrum auf die Platte wirkt, so ändert sich die Lage für das Maximum der negativen Wirkung. Außerdem bemerkt man, daß zwischen den entschieden positiv und entschieden negativ wirkenden Strahlen eine Klasse von Strahlen existiert, die bald den einen, bald den andern Einfluß haben, je nach ihrer Intensität oder der Dauer ihrer Einwirkung. Diese Strahlen, welche besonders in Orange ihre Stelle haben, wirken negativ, wenn sie schwach sind oder kurze Zeit einwirken, im entgegengesetzten Falle geben sie ein positives Resultat.

Auch Claudet wies 1847 nach, daß die roten und gelben Strahlen des Spektrums die Wirkung der anderen (namentlich blauen) Strahlen auf Brom-, Jod- oder Chlorsilber (Daguerreotypplatten) verhindern oder eine stattgehabte Wirkung wieder vernichten, so daß Quecksilberdämpfe kein Bild hervorrufen; später fand er[2]), daß rotes und gelbes Licht immer eine negative oder zerstörende Wirkung auf Bromjod- oder Bromchlorplatten ausübt, dagegen auf reine Jodsilberplatten bald im selben Sinne wie Blau, bald negativ wirkt. Was die relative Wirkung der einzelnen Strahlen anbelangt, so braucht nach Claudet rotes Licht die Zeit 50, orangefarbenes 15, gelbes 18, um die Wirkung des weißen Lichts, welches durch die Zeit 1 gedauert hat, aufzuheben.

---

1) Compt. rend. Bd. 23, S. 679. Fortschr. d. Phys. 1846, S. 235.

2) Philos. Magaz. Bd. 32, S. 199.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0377
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Draper erhielt, wenn er Daguerreotypplatten dem Spektrum und gleichzeitig schwachem diffusem Tageslicht aussetzte, Solarisationserscheinungen von *G* bis in's Infrarot, wobei die Fraunhoferschen Linien positiv erschienen [1]).

Sehr wichtig ist die Entdeckung der photogalvanischen oder photoelektrischen Ströme durch Becquerel 1839 und in den folgenden Jahren. Er beobachtete, daß zwischen zwei, in saure oder alkalische Flüssigkeiten getauchten Platin-, Gold- oder Silberplatten sofort ein galvanischer Strom zirkuliert, sobald man auf die eine der Platten Licht fallen läßt. Ein besonders starker Strom entsteht, wenn die Silberplatten einen Überzug von Chlor-, Jod- oder Bromsilber haben.

Im Jahre 1841 konstruierte E. Becquerel sein auf diesem Phänomen beruhendes „elektro-chemisches Photometer"; bei Verwendung von Silbersubchlorid erhielt er mit diesem Apparate photometrische Anzeigen, die dem Lichteindruck auf der Retina des menschlichen Auges entsprachen.

Die Entstehung der photogalvanischen Ströme gewann später für die physikalische und photochemische Forschung Bedeutung. Man pflegt den „photogalvanischen Effekt" auch kurzweg den „Becquerel-Effekt" (B.-E.) zu nennen.

Man darf diesen genau umschriebenen Elektroden-Becquerel-Effekt nicht mit der oben beschriebenen photographischen gleichfalls „Becquerel-Phänomen" benannten gegensätzliche Wirkung des Lichtes verschiedener Wellenlänge auf Silberhaloidschichten (erregende und fortsetzende Wirkung) verwechseln (s. über den Becquerel-Effekt, Chr. Winther, Zeitschr. f. physikalische Chemie 1927. Bd. 131. S. 205).

Die Wirkung der Elektrizität auf Daguerreotypplatten untersuchte schon Daguerre 1839, indem er während der Belichtung einen elektrischen Strom durch die Platte leitete. Er meinte, man könne damit die Empfindlichkeit steigern, aber die Sache bewährte sich nicht und er erzielte keinen Erfolg. Becquerel fand 1841, daß die Elektrizität eine Schicht von Chlorsilber ähnlich wie Licht reduziere, was Pinaud 1843 bestätigte. Er setzte seine Versuche 1851 fort und fand, daß der in eine Daguerreotypplatte schlagende, ganz schwache elektrische Funke einen Effekt gebe, der sich mit Quecksilberdampf entwickeln lasse (Elektrographien).

Über elektrographische Hauchbilder von Karsten (1842), Grove (1857) und elektrographische Abbildung von Me-

1) Phot. Korresp. 1874, S. 68; Fortschr. d. Physik 1874, S. 507.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0378
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

daillen auf jodierten Daguerreotypplatten von Volpicelli (1857) s. Eder, Photochemie 1906. S. 419. —

Entdeckung der Atmographie an Daguerreotypplatten durch J. J. Pohl in Wien.

Der nachmalige Professor für chemische Technologie an der Technischen Hochschule in Wien Dr. J. J. Pohl (Biogr. s. Poggend. Lexikon) machte im Februar 1840 eine Entdeckung, die als Vorläufer der „Atmographie" (s. Eder, Ausf. Handb. d. Phot. IV. 3.) zu werten ist. Vgl. S. 469. J. J. Pohl schreibt:

„Endlich kann ich nicht umhin, noch folgende Bemerkung einzuschalten. Anfangs Februar 1840, also zwei Jahre bevor Moser seine Entdeckung des sogenannten „Unsichtbaren Lichtes" veröffentlichte[1]), beschäftigte ich mich mit der damals in Wien kaum bekannt gewordenen Daguerreotypie, ohne jedoch meiner höchst beschränkten Hilfsmittel wegen, ein günstiges Resultat zu erzielen. Eben der Einfachheit halber, versuchte ich die kurz vorher, wenn ich nicht irre, von Steinheil vorgeschlagene Jodierungsmethode, mittels eines mit Joddämpfen imprägnirten Holzbrettchens statt des bis dahin gebräuchlichen unnütz grossen Jodkastens. Die Daguerreotypplatte wurde zu diesem Behufe auf das früher geraume Zeit den Joddämpfen ausgesetzt gewesene Brettchen gelegt, und blieb aus Versehen mehr denn eine halbe Stunde der Einwirkung des Jodes dargeboten. Beim Abnehmen der Daguerreotypplatte zeigte selbe zu meiner Überraschung statt einer gleichförmigen goldgelben Färbung, vollständig und scharf das Bild der faserigen Struktur des Holzes aus dem das Jodirungsbrettchen bestand und zwar mit dunkelvioletter Farbe. Ich hatte Gelegenheit dieses auf obige Art entstandene Bild mehreren Personen zu zeigen, von welchen ich aber vergebens einen Aufschluss über den stattgefundenen Hergang erwartete; das Bild hielt sich im Dunkeln aufbewahrt über drei Monate fast unverändert und wurde endlich absichtlich zerstört."

Divergenz der optischen und chemischen Helligkeit.

Bei ihren photometrischen Untersuchungen von verschiedenen Lichtquellen (elektrisches Bogenlicht, Kalklicht und Sonnenlicht) mit Benützung von Daguerreotypplatten machten die französischen Physiker Armand Hippolyte Louis Fizeau und Léon Foucault die Beobachtung, daß die chemische Wirksamkeit

1) Pohl, Phys.-chem. Notizen. II. Folge, S. 19.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0379
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

des Lichtes und dessen optische Helligkeit durchaus nicht proportional sind (Annal. Chim. Phys. [3] Bd. 11. S. 370).

Arbeiten von Ponton, Talbot und Hunt.

Um das Bild des damaligen Standes der Photographie zu vervollständigen, muß erwähnt werden, daß Ponton 1839 die Lichtempfindlichkeit des mit Kaliumbichromat getränkten Papieres und Talbot 1852 das Unlöslichwerden des Gemisches von Leim und Bichromat durch das Licht entdeckten (s. hierüber S. 773 in dieser „Geschichte" sowie in Bd. IV. 2. 1926).

Es darf auch nicht vergessen werden, daß R. Hunt zahlreiche lichtempfindliche Substanzen im Sonnenspektrum untersuchte und seine Resultate in seinem Buche „Researches on Light" (London). 1842, 2. Aufl. 1854, beschrieb, in welchem er viel Neues mitteilte.

Wir schließen diese Ausführungen, welche die sorgfältigen Beobachtungen der damaligen Forscher bekunden, mit dem Hinweise, daß alle diese an den Daguerreotypplatten gemachten Beobachtungen in großem Umfange auch für das nasse Kollodiumverfahren und die neuzeitlichen Emulsionsplatten ihre Geltung bewahrt haben. —

Über die in diesen Zeitraum fallenden Versuche von Steinheil, Schafhäutl s. S. 464.

Photographie von Sonne, Mond und Sternen.

John W. Draper arbeitete viel auf dem Gebiete der wissenschaftlichen Photographie und stellte auch die ersten Photographien des Mondes auf Daguerreotypplatten her. Schon 1839 hatte Daguerre die photographische Wirkung des Mondlichtes auf seine jodierten Silberplatten erkannt, wie Arago in seinem Berichte hervorhob. Aber John W. Draper stellte erst deutliche Photographien des Mondes selbst im Jahre 1840 in Amerika her.

J. W. Draper erhielt eine Photographie des Mondes von ungefähr 25 mm Durchmesser mit einer Belichtungszeit von 20 Minuten (ein früherer Versuch Daguerres selbst war mißlungen). Sein Sohn Henry Draper war später einer der Pioniere der Astro-Photographie. Dieser befaßte sich speziell mit der Photographie des Orion-Nebels und stellte eine Photographie desselben am 30. September 1880 auf Kollodiumplatten her. Eine solche von besserer Form erhielt er am 14. März 1882 mit einer Exposition von 137 Minuten. Henry Draper starb am 20. November desselben Jahres im Alter von 45 Jahren, kaum ein Jahr nach dem Tode seines Vaters.

Fizeau und Foucault (s. S. 735) photographierten über Ersuchen von Arago am 2. April 1845 das Bild der Sonne auf einer

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0380
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Daguerreotypplatte [1]). Im Jahre 1845 versuchten Fizeau und Foucault Aufnahmen der Sonnenfinsternis, 1851 machte Dr. Busch in Königsberg Daguerreotypien der totalen Sonnenfinsternis, auf welchen die Protuberanzen undeutlich zu erkennen waren.

Die ersten Sternphotographien hat W. C. Bond in Cambridge, USA., am 17. Juli 1850 hergestellt, indem er damals einige helle Doppelsterne photographisch aufnahm.

Später beschäftigte sich insbesondere Warren de la Rue mit der Himmelsphotographie. Dieser hervorragende Mann war zuerst Buchbinder, besaß seit 1862 eine der größten Papierfabriken Londons, eine große galvanische Anstalt, stellte zuerst das vegetabilische Pergament her und betrieb die Himmelsphotographie mit außerordentlichem Erfolg. Im Jahre 1852 machte Warren de la Rue Mondaufnahmen auf Kollodiumplatten, 1856 photographierte er die Sonne mittels eines Momentverschlusses, 1858 folgten Aufnahmen des Jupiters. — Foye bediente sich gleichfalls eines ähnlichen Apparates mit Momentverschluß, wie sie de la Rue bei der Photographie einer Sonnenfinsternis verwendet hatte („Revue des sciences phot." 1905, S. 240). Wir erwähnen noch den später wirkenden Lewis Morris Rutherfurd (geb. 1816 New-York), der im Jahre 1864 mit nassen Kollodiumplatten und einem speziell korrigierten Objektiv Photographien der Plejaden anfertigte. Rutherfurd konstruierte 1864 das erste für photographische Strahlen korrigierte Teleskop (es hatte 11¼ Zoll Öffnung).

Rutherfurd photographierte 1848 eine Mondesfinsternis, befaßte sich später mit Astronomie und Spektroskopie; im Jahre 1866 berichtete er über die Photographie des Mondes und über das Sonnenspektrum, Aufnahmen mit nassen Kollodiumplatten in den „Sitzungsberichten der Wiener Akademie" (auch Pogg. Annal.).

Auch Gould, Pickering u. a. m. befaßten sich mit Astrophotographie.

Vergrößerungen.

Die erste Angabe über Vergrößerungsverfahren dürfte wahrscheinlich auf Prof. J. W. Draper zurückzuführen sein, welcher 1840 im „American Repository of Arts" schrieb: „Man macht mittels eines sehr kleinen Apparates Aufnahmen auf sehr kleinen Platten. Diese werden nachträglich mittels eines feststehenden Apparates auf das gewünschte Format vergrößert. Diese Anordnung wird wahrscheinlich die Ausübung der Kunst sehr erleichtern" (Phot. Archiv 1895, S. 297). [Vergl. Drapers gesammelte Schriften.] Jedoch erschien die Daguerreotypie für das Vergrößerungsverfahren viel weniger geeignet als die später erfundene Talbotypie (s. w. u.).

1) E. Arago „Astronomie populaire 1855, II. Buch XIV, Kapitel 22.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0381
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

ZWEIUNDDREISSIGSTES KAPITEL.

DIE ERSTEN PORTRÄT- UND SEKUNDENAUFNAHMEN MIT DAGUERREOTYPPLATTEN.

Die reinen Jodsilberschichten, welche Daguerre bei seinem Verfahren anwendete, erforderten ziemlich lange Belichtungszeiten und die lichtarmen französischen Linsen waren gleichfalls einer kurzen Belichtung nicht förderlich. So kam es, daß man zur Zeit der Bekanntmachung des Daguerreotypverfahrens die Herstellung photographischer Porträts nicht erreichen konnte; auch Daguerre selbst begnügte sich mit Landschafts-, Architekturaufnahmen oder dergleichen.

In den offiziellen Berichten Aragos von 1839 ist keine Rede von Porträtaufnahmen Daguerres; auch waren keine Porträtaufnahmen unter den ersten Dedikationen an die Monarchen seiner Zeit (Kaiser von Österreich u. a.) vorhanden. Dies schloß aber nicht aus, daß allerorts Versuche mit der Porträtphotographie gemacht wurden, besonders in Amerika, wo die Begeisterung für die neue Lichtbildnerei besonders hervortrat. Man hatte damals (1839) allerdings die Abkürzung der Belichtungszeit durch Verbesserung des Daguerreotypieprozesses noch nicht erreicht, aber Prof. John W. Draper in New York[1]) im Herbste 1839 erhielt durch enorm lange Exposition im vollen Sonnenlichte die erste photographische Porträtaufnahme auf Daguerreotypplatten; allerdings unter größter Bemühung des Porträtierten (des Assistenten Drapers), welcher,

1) John William Draper war Doktor der Medizin (geb. 5. Mai 1811 bei Liverpool in England), ab 1836 Professor der Chemie und Physik am Hampden Sidney College in Virginien (Amerika), dann (1839) Professor an der Universität New York; er starb 1882. Eine Biographie samt Porträt findet sich in The American Journal of Photography 1861, S. 238; ferner Phot. Times 1882, S. 1.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0382
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

das Gesicht mit weißem Puder bedeckt, mit geschlossenen Augen eine halbe Stunde im Sonnenlichte sich vor die Kamera setzte [1]).

David Brewster hob in dem Edingburgh Review, Januar 1843, hervor, daß Dr. Draper zuerst Porträtaufnahmen gemacht hatte, nachdem man diese Möglichkeit früher wohl nicht beachtet habe, weil in den Berichten über die Erfindung der Daguerreotypie von Arago und Dumas davon nicht die Rede ist.

Abb. 73 zeigt das Porträt Prof. John William Drapers, allerdings nach einer Aufnahme, welche 20 Jahre nach seinen Erstlingsversuchen mit Daguerreotypplatten angefertigt wurde [2]).

Abb. 73. John W. Draper (* 1811, † 1882).

Zur gleichen Zeit mit Draper lebte in New York im Jahre 1839 ein genialer Mann, welcher einen merkwürdigen Lebenslauf hatte: Der schon damals berühmte Amerikaner S. Morse, der Erfinder des Schreibtelegraphen, welcher sich gleichfalls für die Daguerreotypie interessierte. Samuel Morse (geb. 1791, gest. 1872) war ursprünglich Maler, hielt sich 1811 bis 1813 zur Ausbildung in der Malerei in London auf, kehrte hierauf nach Amerika zurück, um seine Kunst in Süd-Carolina und New York auszuüben, und hielt sich dann 1829 bis 1832 wieder in Europa auf. Gelegentlich der langen Seefahrt während der Rückreise nach Amerika faßte er die erste Idee zu seinem Telegraphen,

1) Harrison, History of Photogr. 1888, S. 26.

2) Die Porträtaufnahme war mittels nassem Kollodium in New York hergestellt und zeigt die damals beliebte Auffassung der Posierung bei Porträtaufnahmen. (The American Journ. of Phot. 1861, S. 233.)

Ein anderes Porträt Drapers nach einem Stiche wurde von Eder für die Sammlungen der Graphischen Lehr- u. Versuchsanstalt in Wien erworben (Inventar-Nummer 538).

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0383
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

von welchem er 1835 das erste Modell der New Yorker Universität vorlegte. Seine Beschäftigung mit der elektrischen Telegraphie hinderte ihn nicht, sein Interesse auch der Photographie zuzuwenden. Er war als Zeichenlehrer an derselben Universität wie Draper tätig.

J. W. Draper wohnte 1839 in Paris und soll von Daguerre persönlich dessen Verfahren kennen gelernt haben (The Photographer 1906, S. 265; Phot. Archiv 1864, S. 125). Er vermittelte auch die Kenntnis der Daguerre-Kamera mit Einstellspiegel nach Amerika [1]).

Im April 1840 eröffneten Dr. Draper und Prof. Morse ein photographisches Porträtatelier („Porträtgalerie") auf dem Dache des Universitätsgebäudes in New York. Das beste Publikum New Yorks drängte sich zum Porträtieren und man zahlte gerne die nicht unbeträchtlichen Preise von 5 Dollar für eine kleine Daguerreotypie [2]).

Die enorm langen Belichtungszeiten, welche Draper bei seinen Porträtaufnahmen anwenden mußte, wurden für den im vollen Sonnenschein ruhig Sitzenden so quälend, daß Draper blaue Gläser oder ein blaues Flüssigkeitsfilter von ammoniakalischer Kupferlösung zwischen Glasplatten vor das Gesicht setzte, um die Wärmestrahlen auszuschalten und die Sonnenhitze einigermaßen erträglich zu machen [2]).

Ungefähr zur selben Zeit (vielleicht einige Wochen früher, s. S. 363) errichtete Cornelius in Philadelphia ein Porträtatelier für Daguerreotypie. — Jedenfalls wurden in Amerika die ersten photographischen Porträtateliers der Welt errichtet.

---

1) Die erste Daguerreotypie-Kamera, die im Jahre 1839 in den Vereinigten Staaten von Amerika hergestellt wurde, bildete „American Photography" 1911, S. 516, ab. Die Kamera befindet sich in der photographischen Sektion des Nationalmuseums der Vereinigten Staaten in Washington, die auch sonst noch zahlreiche photographische Unika birgt. So enthält sie z. B. zwei Daguerreotypien, die vom Erfinder 1839 selbst herrühren, eine Heliographie von Niépce aus dem Jahre 1824, einen Silberdruck von Fox Talbot aus dem Jahre 1839, und andere Dokumente der Entwicklung der Photographie. Alle diese Prozesse sind nicht nur durch ihre Resultate vertreten, sondern auch durch Exemplare von Apparaten, mit denen solche Bilder hergestellt wurden. Es sind etwa 250 Apparate vorhanden, an denen man so ziemlich jeden Fortschritt des Apparatenbaues von Anfang an studieren kann. Die Sammlung wurde 1876 begonnen, so daß es nicht zu verwundern ist, daß sie weit reichhaltiger ist als ähnliche Sammlungen bei uns, die erst im Laufe der letzten Jahrzehnte begonnen wurden („Phot. Ind." 1911, Heft 39, S. 1358, Phot. Korresp. 1911, S. 637).

2) W. Draper in New York publizierte 1840, daß man Porträts in vollem Sonnenlichte unter Benutzung von Spiegeln als Lichtreflektoren machen könne. „Da nun aber das Auge das reflektierte Sonnenlicht unmöglich lange ertragen kann, ist es unumgänglich nötig, die Lichtstrahlen durch ein blaues Medium zu leiten, welches ihnen ihre Wärme und den unerträglichen Glanz nimmt. Ich benutze hierzu blaues

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0384
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Diese historisch beglaubigte Schilderung der Geschichte der ersten Draperschen Porträtphotographien wurde im Jahre 1893 verwirrt. Es war nämlich zur Weltausstellung in Chicago (1893) das Porträt der Schwester Sir William Herschels eingesandt worden, welches von Draper, Professor an der New Yorker Universität, auf dem Dache eines der Gebäude derselben im Jahre 1840 angefertigt worden war. Die Dame, deren Photographie es war, lebte damals noch, sie war 87 Jahre alt. (Jahrb. f. Phot. 1894, S. 384.) Bei diesem Daguerreotyp fand sich der Vermerk: „Dieses ist das erste Sonnenbild von einem menschlichen Antlitz, das man je bekommen hat"; ferner ist besagt, daß das Bild im Jahre 1840 angefertigt wurde. (Vgl. J. J. Sachse, Jahrb. f. Phot. 1894, S. 257.)

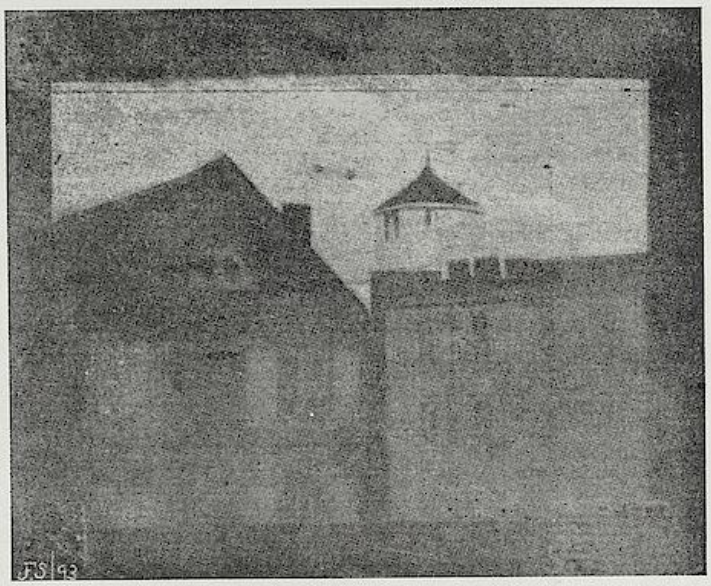


Abb. 74. Faksimile der ersten im Oktober 1839 in Amerika gemachten Daguerreotypie von Joseph Saxton.

Nun liegt hier jedenfalls ein Irrtum vor, denn es kann als erwiesen gelten, daß Dr. Draper bereits im Herbst 1839 das Porträt seines Assistenten im vollen Sonnenlichte photographierte und diese Daguerreotypie soll heute noch existieren. (J. Werge, The evolution of Photography. 1890, S. 108.) Offenbar war von Herschels Schwester im Jahre 1840 in dem Porträtatelier Draper und Morses eine Porträtaufnahme gemacht worden, welche allerdings keinen Anspruch machen konnte, ein Erstlingswerk zu sein.

Ungefähr zur selben Zeit (Sachse meint, es sei dies sogar vor Draper gewesen [vgl. Jahrb. f. Phot. 1894, S. 257], was aber unrichtig ist), nämlich im Herbste 1839, stellte Joseph Saxton in Philadelphia, ein Attaché des Münzamtes der Vereinigten Staaten von Nordamerika und Mitglied der American Philosophical Society in Philadelphia, im Vereine mit dem Lampenmacher und Klempner Robert Cornelius Versuche mit Daguerreotypie an. Die Abbildung der ersten Daguerreotypie, welche in Amerika durch Joseph Saxton vom Fenster seiner Werkstätte im Oktober 1839 gemacht wurde, zeigt Abb. 74. (Aus Julius F. Sachse, „Philadelphia's Share in The Development of Photography", Journal of the Franklin Institute, April 1893, Philadelphia.)

Robert Cornelius aber, dessen Porträt wir in Abb. 75 u. 77 bringen, versuchte im November 1839 mit einer Opernglaslinse als Objektiv die Aufnahme seines Selbstporträts. Er stellte die Kamera auf einen Stuhl in hellem Sonnenscheine ein;

Glas oder eine Lösung von Kupferoxydammoniak in Behältern aus Tafelglas von 1 Zoll Dicke." (Philosoph. Magaz. Sept. 1840, S. 217; Dinglers Polytechn. Journ. Bd. 78, S. 120). — Vgl. S. 491.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0385
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

nachdem er scharf eingestellt hatte und die jodierte Silberplatte eingelegt war, nahm er den Deckel von der Linse und lief schnell vor die Kamera und setzte sich auf den Stuhl, nach etwa fünf Minuten sprang er wieder auf und schloß die Linse. Nach Entwicklung der Platte erschien auf der Platte das Bild einer menschlichen Figur.

Abb. 75. Selbstporträt des R. Cornelius in Philadelphia vom November 1839.

Der Lampenmacher hatte sein eigenes Bildnis aufgenommen, also eines der ersten menschlichen Porträts durch Einwirkung des Lichtes erhalten. Eine Kopie dieses Porträts ist hier beigefügt (s. Abb. 75); man bemerkt, daß die Figur nicht in der Mitte sitzt, was daher kommt, daß Cornelius in der Eile sich nicht ordentlich auf den Stuhl gesetzt hat. Dieses Bild wurde der American Philosophical Society am 6. Dezember 1839 vorgelegt und dies ist im Protokoll verzeichnet. Daß es dieses Bild war, was in jener Versammlung vorgezeigt wurde, ist bezeugt, erstens von Cornelius selbst (gest. 10. August 1893 im Alter von 85 Jahren) dann von mehreren noch lebenden Zeugen, welche in der damaligen Versammlung anwesend waren.

Robert Cornelius errichtete in Philadelphia auch das erste Atelier für Porträt-Aufnahmen im Jahre 1840 (s. S. 360). Das Licht wurde durch eine Serie von Reflektoren konzentriert und blaue Gläser zur Milderung eingeschaltet; Belichtungs-

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0386
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

zeit 1 Minute. In den „Proceedings of the Am. Philosophical Society" vom 6. März 1840 findet sich eine Notiz über die Arbeiten des Cornelius. Sie wurden um 5 Dollar pro Stück verkauft. Aufnahmen fanden nur bei sonnigem Wetter statt. Abb. 76 zeigt das erste von Cornelius in seinem Atelier im Jahre 1840 aufgenommene Daguerreotyp-Porträt.

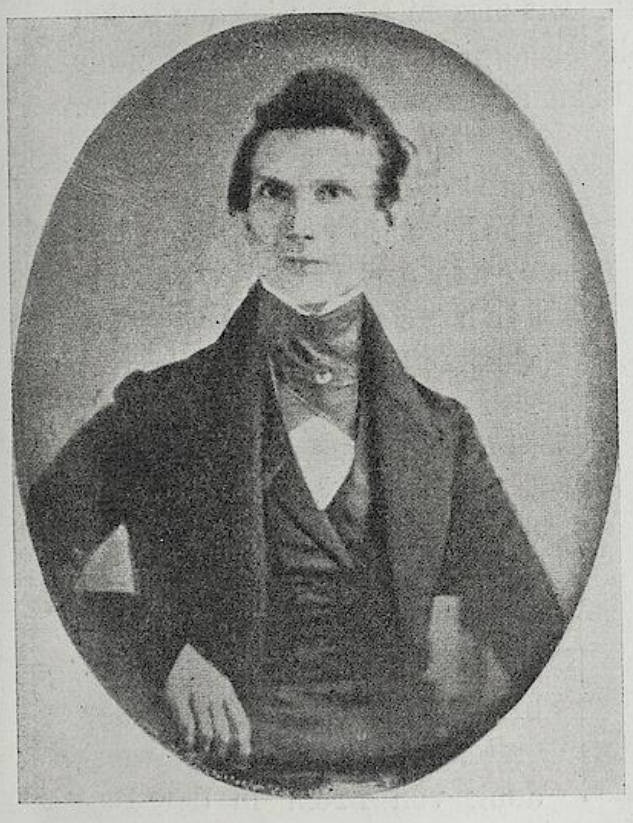


Abb. 76.
Faksimile der ersten gelungenen Daguerreotypie im Porträt-Atelier des Robert Cornelius in Philadelphia 1840.

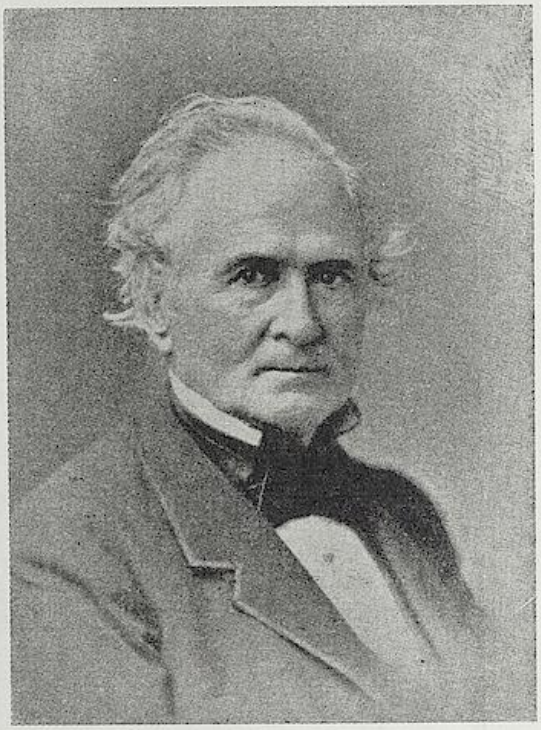


Abb. 77.
Der Daguerreotypist Robert Cornelius in Philadelphia; spätere Aufnahme (aus American Journ. Phot. 1893).

Die weitere Entwicklung der Porträtphotographie durch Empfindlichkeitsteigerung der Daguerreotypplatten.

Unter den geschilderten Verhältnissen war die Belichtungszeit zu Beginn der Daguerreotypie sehr lang, und so konnte man eine Entwicklung der photographischen Porträtierkunst nicht erreichen, sondern es mußten weitere grundlegende Erfindungen chemischer und physikalischer Art gemacht werden. Die Empfindlichkeit der Daguerreotypplatten konnte nur dadurch erhöht werden, daß man von der reinen Jodsilberschicht Daguerres abging und kombinierte Haloidverbindungen des Silbers wie Jodbrom- oder Jodchlorsilber

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0387
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

einführte; die Priorität dieser Arbeiten gebührt J. F. Goddard in England, Fr. Kratochwila in Wien und den Gebrüdern Natterer in Wien.

Die Vermehrung der Helligkeit der photographischen Objektive verdanken wir dem genialen Mathematiker Prof. Petzval in Wien, dem Erfinder des Porträtobjektives. Mit diesem Namen ist der Ruhm verknüpft, die Porträtphotographie ermöglicht zu haben, und zwar schon ein bis zwei Jahre nach dem Bekanntwerden der Daguerreotypie.

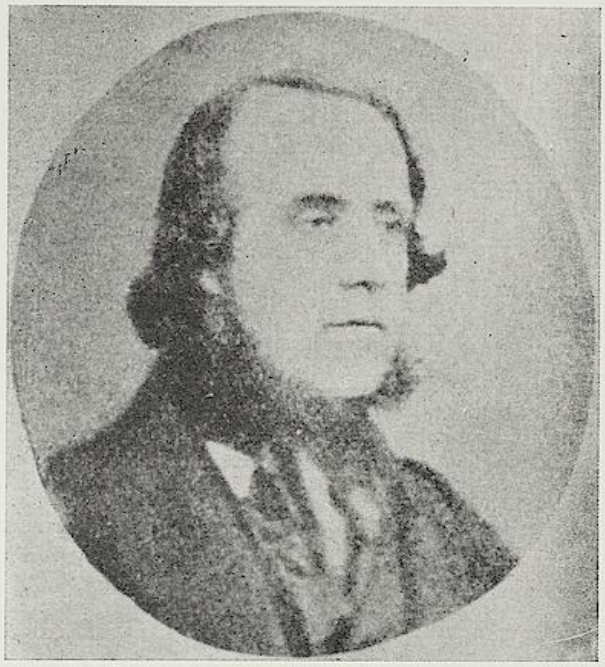


Abb. 78.
John Frederick Goddard.

Die wichtige Entdeckung, daß die Lichtempfindlichkeit von Daguerreotypplatten wesentlich gesteigert werde, wenn man sie nicht mit reinen Joddämpfen räuchert, sondern Brom nebst Jod verwendet, verdankt man John Frederick Godddard, Lehrer („Lecturer") an der Adelaide Gallery in London[1]) (s. Abbildung 78). Er war der erste, welcher die Anwendung von Brom in der Daguerreotypie der Öffentlichkeit mitteilte und zwar in einem kurzen Briefe, welchen er am 12. Dezember 1840 an die „Literary Gazette" richtete; er teilte mit, daß die Kombination von Brom und Jod die Empfindlichkeit der Daguerreotypplatten beträchtlich steigere. Die Ehre, das Brom in die Photographie eingeführt zu haben, muß aber Goddard mit dem Wiener Kratochwila teilen.

1) Werge, The evolution of Photogr. 1890, S. 79. — Eine irrtümliche Darstellung, welche auf Personenverwechslung beruht, gibt J. J. Sachse im „Jahrbuch f. Phot." 1894, S. 258; er schreibt die Einführung des Brom einem Dr. Paul Beck Goddard, Professor an der Universität in Pennsylvanien, zu, welcher sich wohl mit Daguerreotypie befaßt hatte, jedoch mit dem Erfinder der bromjodierten Platten, dem John Frederick Goddard, nichts zu tun hat. Ein Porträt John Frederick Goddards gibt Werge (a. a. O. S. 27), während ein solches von Dr. Paul Beck Goddard im „American Journ. of Photographie" Juli 1883, S. 308 enthalten ist.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0388
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Franz Kratochwila in Wien machte anfangs September 1840 die Erfindung[1]), daß man mit einer Mischung von Jod mit Brom und Chlor empfindlichere Daguerreotypplatten als mit Jod allein erhalte und publizierte dies in der „Wiener Zeitung" vom 19. Januar 1841.

Franz Kratochwila, Beamter der k. k. Hofkriegsbuchhaltung in Wien, hatte im Jahre 1840 die Beobachtung gemacht, daß eine jodierte Silberplatte an Empfindlichkeit mindestens das fünffache gewinnt, wenn man sie den Dämpfen von Bromchlor (welches noch die Hälfte Brom enthielt) aussetzt. Er erzielte Daguerreotypien in wenig Sekunden und zeigte sie im September 1840 den Professoren Liebig und Wöhler, welche ihren Beifall äußerten. Bei Anwendung von Petzvals Linse konnte er im Zimmer Porträte bei trübem Wetter in 8 Sekunden erhalten. Er sprach die Hoffnung aus, daß „die kühnsten Wünsche, selbst belebte Straßen in Zeit eines Augenblicks darstellen zu können, erfüllt werden mögen"[2]).

Dieser Anteil Kratochwilas an der Einführung des Broms in die Photographie scheint meinen Vorgängern in der Geschichtsschreibung der Photographie unbekannt geblieben zu sein. J. Harrison z. B. erwähnt in seiner „History of Photography", Bradford (1888), nur Goddard. — Zweifellos hat aber Kratochwila seine Jodbromchlorplatten früher als Goddard hervorragenden Gewährsmännern gezeigt, letzterer jedoch die Sache in der Literatur früher publiziert. Somit gebührt Goddard die Ehre der ersten Veröffentlichung, wenn auch Kratochwila seine Versuche mit Brom früher ausgeführt und in engerem Kreise vorgewiesen hat. Nicht nur Bromjod und Bromjodchlor, sondern auch Jodchlor wurde zum Empfindlichmachen der Daguerreotypplatten benutzt, um höhere Lichtempfindlichkeit zu erzielen, als dies mittels Jod allein möglich ist. Chlorjod war von Claudet erst im Mai 1841 erwähnt worden (Dinglers Journ. Bd. 81, S. 149), er erreichte aber nicht die Empfindlichkeit des Bromjodes in der Daguerreotypie. Claudet verlas später am 10. Juni 1841 in der Royal Soc. eine Note (Philos. Magaz. Anz. 1841), worin die günstige Wirkung des Bromjodes betont wurde und teilte die genaue Zusammensetzung dieser Präparate, auf die viel ankommt, mit.

---

1) Nach der Angabe seines Zeitgenossen Berres in Wien (Dingl. Polytechn. Journ. 1841, Bd. 81, S. 151).

2) Wiener Zeitung vom 19. Januar 1841, S. 139.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0389
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Die Brüder Johann und Josef Natterer in Wien[1]) steigerten in den Jahren 1840/41 die Empfindlichkeit der Daguerreotypplatten durch Anwendung eines Gemisches von Jod, Brom und Chlor derartig, daß sie mittels eines Petzval-Objektivs in weniger als einer Sekunde Lichtbilder gewinnen konnten, was Berres (Dinglers Polytech. Journ. 1841, Bd. 81, S. 151) bestätigte.

Abb. 79. „Sekundenbild" Daguerreotyp, auf Jodbromchlorplatten aufgenommen von den Gebrüdern Natterer in Wien 1841.

Joseph Natterer, geboren 23. Mai 1819 in Wien, zeigte die in der ganzen Familie Natterer vorherrschende Liebe für Naturwissenschaften und arbeitete mit seinem Bruder Johann gemeinschaftlich an Versuchen in der Daguerreotypie. Im denkwürdigen Jahre 1848 erwarb er sich das Anrecht auf bleibende Erinnerung, indem er durch sein energisches Auftreten gegen den fanatisierten und durch Emissäre verführten revolutionären Pöbel Wiens die Franzensstatue auf dem inneren Burgplatze sowie das naturhistorische Museum vor Vernichtung rettete. Im September 1855 begab er sich auf Reisen und zwar ging diese erste Reise nach Nubien und Zentralafrika. Im Jahre 1858 kehrte er von derselben zurück in Begleitung mehrerer für die kaiserliche Menagerie in Schönbrunn erworbener Tiere, von denen außer einer Menge seltener Affen und Vögel vier prachtvolle Löwen, zwei Geparde, eine Antilope, ein paar wilde Esel lebend an ihren Bestimmungsort gelangten. Eine große Boa constrictor starb auf der Überfahrt von Alexandrien nach Triest. Nach einiger Zeit kehrte er wieder in den Orient zurück und versah zuletzt die Stelle eines Konsulatsverwesers zu Chartum in Mittelafrika. Dort war es ihm gelungen, wie er an seine Angehörigen nach Wien berichtete, durch eine glückliche Spekulation ein nicht unbedeutendes Vermögen zu erwerben, mit dem er nach Europa zurückzukehren und dort ausschließlich der Wissenschaft zu leben gedachte. Aber seit längerer Zeit von einem schleichenden Fieber er-

1) Der eine der beiden Brüder, Doktor der Medizin Johann Natterer (1821 bis 1900), war der in der Geschichte der Chemie wohlbekannte Erfinder der Kompressionspumpe zur Verflüssigung der Kohlensäure. (Vgl. die Biographie Natterers, welche A. Bauer in der „Chemiker-Zeitung" 1901 erscheinen ließ; auch Jahrb. f. Phot. 1891.) Die Brüder Natterer waren mit dem Wiener Geologen Prof. Ed. Sueß (Präsident in der Akad. d. Wissensch.) verschwägert.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0390
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

griffen, wurde er zuletzt ein Opfer desselben. Er starb zu Chartum am 17. Dezember 1862 in den besten Jahren. Einige Jahre später, im September 1867, wurde ihm auf dem Friedhofe der Missionsstation zu Chartum von seinem Bruder Johann ein Denkmal errichtet. Dasselbe, in der Salmschen Gießerei in Blansko gegossen, wurde am 26. September 1863 feierlich aufgestellt und bildete den Gegenstand abergläubischen Staunens der Eingeborenen. Der auf der Höhe des Denkmals befindliche geflügelte Engel erscheint ihnen als ein Götze, und von der Ferne kommen die Eingeborenen zu dem Grabe gezogen, von dessen Denkmal sie erwarten, es werde Wunder tun. (Wurzbach, Biographisches Lexikon, XX. Band 1869.)

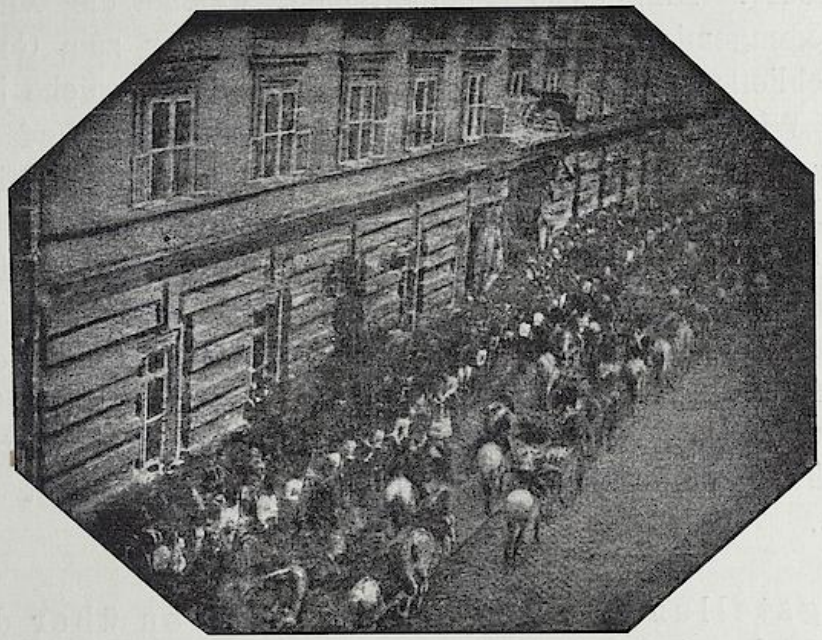


Abb. 80. „Sekundenbild", Daguerreotyp, auf Jodchlorplatten aufgenommen von den Gebrüdern Natterer in Wien 1841.

Eine der Original-Daguerreotypien[1]) der Gebrüder Natterer, welche im Sommer 1841 angefertigt wurden, hat den Kaiser Josefsplatz in der Kaiserlichen Hofburg in Wien zum Gegenstand und zeigt die Volksmenge, welche auf dem Platze herumstand (s. Abb. 79). Die zweite Natterersche Daguerreotypie (1841) zeigt das an benachbarter Stelle aufgenommene, ziemlich verschwommene Bild einer Gruppe von berittenen kaiserlichen Burggendarmen, welche jedoch während der Aufnahme ruhig standen; die Belichtung dürfte wohl nicht länger als 1 Sekunde gedauert haben (Abb. 80). Diese Daguerreotypien zeigten trotz ihrer Unvollkommenheit wohl zum ersten Male die Photographie von Straßenszenen, welche in kaum einer Sekunde

1) Diese Originale hat J. M. Eder aus seinem Privatbesitz den Sammlungen der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien übergeben.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0391
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

gelangen. Die Ansicht, daß wir in diesen Bildern zwei der allerältesten „Sekundenbilder" aus der Anfangszeit der Photographie vor uns haben, wird durch den Umstand bekräftigt, daß die älteste ebensolche Momentphotographie, welche im „Musée retrospectif de la Classe 12 (Photographie)" in der Pariser Weltausstellung 1900 von dem über die ältesten photographischen Dokumente der Geschichte der Photographie in Frankreich verfügenden „Comité d'installation" ausgestellt war, vom Oktober 1841 stammt[1]) (Daguerreotypie vom „Pont neuf". Alle diese Publikationen, welche die Anwendung von Halogengemischen aus Jod, Brom und Chlor zum Gegenstand haben, schließen somit keine weiteren Prioritätsansprüche in sich[2]).

Der Wiener Prof. Berres veröffentlichte das Verfahren der Gebrüder Natterer in der „Wiener Zeitung" vom 24. März 1841 S. 610. Bemerkenswert ist die an dieser Stelle gemachte Mitteilung, daß die Gebrüder Natterer einen Kupferstich beim Lichte zweier Öllampen nach 35 Minuten dauernder Belichtung auf Jodchlor-Daguerreotypplatten photographiert hatten, während mit Jodplatten diese Aufgabe nicht gelöst werden konnte. Es scheinen somit, gemäß dieser Publikation, die Gebrüder Natterer auch die erste photographische Reproduktion bei gewöhnlichem Lampenlicht gemacht zu haben.

Richtigstellung von falschen Angaben über die Erfindung der Räucherung von Daguerreotypplatten mit Brom-Jod-Chlor.

Eine Chronologie, wie die Räucherung der Daguerreotypplatten vor sich gegangen ist, gibt Potonniée in seiner „Histoire de Photographie" 1925; sie ist aber unkorrekt und wird von Eder (Jahrb. f. Photogr. Bd. 30, S. 50) kritisiert:

Potonniée gibt auf Seite 220 seines Buches folgende Chronologie der Erfindungen des Sensibilisierens der Daguerreotypplatten:

Goddard führt das Brom ein (Dezember 1839). [Soll heißen Dez. 1840 Eder].

Claudet benutzt „Ende 1840 Jodchlor" (Quellennachweis fehlt bei Potonniée).

Biot räuchert mit Jodbrom (Januar 1841).

Gaudin macht Oktober 1841 in Paris Momentaufnahmen des Pont neuf auf Daguerreotypplatten.

---

1) Rapport du Comité d'installation Musée retrospectif de Photogr. Exposition universelle Paris 1900 (ausgegeben 1903).

2) Dies gilt z. B. von den Publikationen Claudets über Bromjod vom 10. Juni 1841 (Philosoph. Magaz. Anz. 1841), welchem von manchen Autoren mit Unrecht die Priorität der Einführung der Kombination von Brom mit Jod zum Sensibilisieren der Silberplatten zugeschrieben wird.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0392
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Nun wurde (s. S. 365) aber nachgewiesen, daß der österreichische Amateurphotograph Franz Kratochwila einen sehr berechtigten Anteil an der wichtigen Einführung des Bromchlorjod hatte, da er noch vor Goddard die guten Resultate dieser Sensibilisierung im September 1839 denProfessoren Liebig und Wöhler[1]) vorführte und mit der Petzval-Linse Porträte im Zimmer aufnahm, aber erst am 19. Januar 1840 in der „Wiener Zeitung" darüber schrieb. (Räuchern der jodierten Platte mit Brom und Chlor.) Goddard trat erst im Dezember 1840 mit seiner Beobachtung des günstigen Einflusses des Broms auf die Empfindlichkeit der Daguerreotypplatten hervor, wie aus den oben angegebenen Nachweisen hervorgeht[2]). Kratochwila hatte nebst Brom auch das Chlor zum Räuchern zuerst eingeführt. Potonniées Angabe, daß das Jodchlor zuerst Claudet „Ende 1840" eingeführt habe, ist nicht bewiesen; sie erscheint vielmehr unrichtig, denn Claudets Mitteilung über das Chlorjod erfolgte erst im Mai 1841! —

Auch die Brüder Natterer, welche im Jahre 1841 Momentaufnahmen mit Daguerreotypplatten auf dem Kaiser-Josef-Platz in Wien machten, und zwar sicherlich in den Sommermonaten — wie aus dem Sonnenstande hervorgeht — schiebt Potonniée zu Gunsten Gaudins bei Seite, der im Oktober 1841 eine Momentaufnahme in Paris gemacht hatte. — Es wären gerechterweise zum mindesten gleichwertige Verdienste zu protokollieren gewesen. Dabei wird von Potonniée verschwiegen, daß Gaudin nur mit Hilfe des Petzvalschen Porträt-Objektivs seine Momentaufnahmen zustande brachte. — Zu berichtigen ist im Texte Potonniés: „Natterer", statt unrichtig „Matterer", auf Seite 220 und 240, ferner auf 255 sowie Seite 259 „Le Gray", statt unrichtig „Legray" dann (S. 220) „Balard", statt unrichtig „Balart", „Reisser" statt „Reiser."

---

1) Die hervorragenden, weltberühmten Gelehrten müssen doch als einwandfreie Zeugen anerkannt werden!

2) Charles R. Gibson schreibt in dem von ihm verfaßten Kapitel „Abriß der Geschichte der Photographie" in dem englischen Sammelwerk „Die Photographie in Wissenschaft und Praxis" (deutsch von Alfred Hay bei Fr. Deutske 1929, S. 23) die Entdeckung der Empfindlichkeitsteigerung durch Brom nur Goddard zu, die Verwendung des Chlors nur Claudet und erwähnt Kratochwila und die Brüder Natterer überhaupt nicht. Er hatte wohl keine Kenntnis von der deutschen Fachliteratur für das Jahr 1840, denn er schreibt sonst sehr objektiv.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0393
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

DREIUNDDREISSIGSTES KAPITEL.

DIE VERBREITUNG DER DAGUERREOTYPIE IN DER PRAXIS.

In der Frühzeit der Daguerreotypie arbeitete man, entsprechend den Angaben des Erfinders mit versilberten Kupferplatten und reinem Joddampf und hatte nur die lichtarme einfache Chevalier'sche Linse zur Verfügung (s. Seite 330 u. 332). Man war durch lange Belichtungszeiten auf die Aufnahme lebloser Gegenstände beschränkt (über die photochemischen Fortschritte zur Abkürzung der Belichtungszeit s. Seite 364). Trotz dieser beschränkten Anwendung war das Interesse und die Anteilnahme des Publikums an der Lichtbildkunst beispiellos.

In Frankreich fanden sich schon gegen Ende des Jahres 1839 reisende Daguerreotypisten, die Architektur- und Landschaftsphotographie betrieben. Einer der ersten photographierenden Reisenden war der französische Schlachtenmaler Horace Vernet (geb. 1789, gest. 1863), der schon im November 1839 gemeinsam mit dem Maler und Verleger Adolphe Goupil (geb. 1806, gest. 1893) in Malta und Smyrna photographierte und dann im Jahre 1840 Aufnahmen berufsmäßig für das illustrierte Reisewerk „Excursions Daguerriennes" lieferte, das neben anderen auch Drucke von geätzten Daguerreotypplatten enthielt [1]).

Der erfolgreiche Daguerreotyp-Amateur Baron Gros führte gelegentlich einer diplomatischen Mission nach Griechenland eine komplete Daguerreotyp-Ausrüstung mit und brachte eine reiche Kollektion von Ansichten der Trümmerstätten des klassischen Altertums zurück. Ein gewisser Titereon photographierte ungefähr zur selben Zeit das Nomadenleben der mexikanischen Indianer, wie Ernest Lacon in seinen „Esquisses Photographiques à propos de l'Exposition universelle et de la Guerre d'Orient", Paris, 1856 berichtet (nach Fr. Wentzel, Phot. Ind. 1926. S. 1219).

1) E. Stenger, „Camera". 1930. VIII, S. 193.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0394
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Es ist wohl selbstverständlich, daß die berufsmäßige Porträtphotographie sich ganz besonders in Paris entwickelte.

Als erste Aufnahme eines gekrönten Hauptes ist eine von Daguerre selbst hergestellte Daguerreotypie des Königs Louis Philipp von Frankreich zu bezeichnen, die im Jahre 1840 gemacht wurde. Sie wurde erst viel später von dem Historiker Esnault zu Touraine wieder aufgefunden und den Pariser Museen übermittelt.

Eine große Anzahl von französischen Daguerreotypien bis zu den größten Formaten war gelegentlich der Centenarfeier der Entdeckung der Photographie in Paris ausgestellt und ist im „Bull. Soc. franç. Phot." Oktober 1925 verzeichnet. — Vgl. S. 425.

Naturgemäß entwickelte sich die angewandte Photographie, ihre Anwendung in der Kunst und dem Gewerbe, sowie die Fabrikation von Apparaten und Gebrauchsmaterialien aller Art zuerst ganz gewaltig in Paris. Schon in den vierziger, noch mehr aber in den fünfziger Jahren, war Paris das Mekka der Photographen. Es bildeten sich große und luxuriöse Porträtateliers heraus, die Industrie wendete allerorts die Photographie an, zahlreiche Fachmänner waren am Werk und förderten die aufstrebende Technik und Paris war der Mittelpunkt der photographischen Industrie.

Daguerreotypateliers in England.

Das erste Daguerreotypatelier in London wurde 1840 von Beard und Claudet eröffnet (Brit. Journ. Phot. 1912, S. 930).

Erstes Bekanntwerden der Daguerreotypie in Wien.

Früher als in anderen Ländern deutscher Sprache wurde in Wien die Daguerreotypie bekannt.

Wir haben bereits auf Seite 314 u. 316 erwähnt, daß Daguerre dem Kaiser von Österreich und dem Staatskanzler Fürst Metternich in Wien zwei der allerersten Daguerreotypien sandte. Um diese wunderbare neue Erfindung in der Öffentlichkeit bekannt zu machen, wurden diese beiden Bilder im September 1839 in der „Österreichischen kaiserlichen Akademie der vereinigten bildenden Künste in Wien" ausgestellt [1]).

1) Diese alt-österreichische akademische Kunst-Schule war seit dem Jahre 1786 in dem ehemaligen Jesuitenkloster I. Bezirk, Annagasse, untergebracht, welches Gebäude heute noch besteht. Die neue „Akademie der Bildenden Künste" übersiedelte erst 1876 in ihr neues Heim am Schillerplatze in Wien.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0395
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Wir haben bereits oben erzählt, wie der Kaiser von Österreich mit seinem genialen Staatskanzler Fürst Metternich die Bedeutung der Daguerreotypie voll würdigten, und wie sie Daguerre mit Anerkennungen und Ehrungen überhäuften.

Österreich und andere deutsche Länder.

In den deutschen Ländern entwickelte sich zuerst die alte Kaiserstadt Wien zu einem Zentrum des Fortschrittes der Daguerreotypie. Dies gilt sowohl bezüglich der Steigerung der Empfindlichkeit der Daguerreotypplatten als auch für die epochemachende Erfindung des Petzval-Objektives. Dasselbe übertraf die anderen Erzeugnisse der Optiker aller Länder weitaus, und ermöglichte die Porträt-Photographie.

Als die Entdeckung Daguerres in der öffentlichen Sitzung der Pariser Akademie der Wissenschaften am 7. Februar 1839 bekannt gemacht wurde, war gerade der hervorragende österreichische Physiker Andreas Freiherr von Ettinghausen (geb. 25. November 1796 in Heidelberg, Prof. der Mathematik und (1834) Professor der Physik an der Wiener Universität, gest. 25. Mai 1875 in Wien), in Paris anwesend. Er versäumte nicht, sich von Daguerre über seine Erfindung unterrichten zu lassen. Nach Wien zurückgekehrt wußte er von der damaligen Aufregung der gelehrten Welt zu erzählen und unterrichtete die Regierung, seine Freunde und andere Interessenten über diese Erfindung. Auch brachten die „Wiener Zeitung“ und andere deutsche Zeitungen die Pariser Neuigkeiten etwa zwei Wochen später zur allgemeinen Kenntnis. Der Direktor des polytechnischen Institutes (nachmalige Technische Hochschule) in Wien Johann Josef Ritter von Prechtl[1]) (geb. 1778, gest. 1854) ließ Versuche damit aufnehmen und empfahl dem damaligen Assistenten am physikalischen Institut des Polytechnikums, Anton Martin (geb. 1812 in Wien, gest. 1882 in Baden bei Wien) sich mit dem neuen Verfahren zu beschäftigen. Dieser stellte noch im Sommer 1839 gelungene Daguerreotypien her.

---

1) Prechtl war seit 1815 Direktor des von ihm organisierten Polytechnischen Institutes in Wien, das er bis 1849 leitete. Bekannt ist die von ihm herausgegebene „Technologische Enzyklopädie“ (20 Bände 1830—1855). Für uns ist auch die von ihm 1828 herausgegebene „Praktische Dioptrik“ von Interesse. Er förderte die Photographie und die photographische Optik.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0396
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Anton Martin, dessen Porträt auf S. 391 gegeben ist, widmete sich dem Studium der Physik und Chemie, war Assistent an der Lehrkanzel für Physik am Polytechnikum in Wien (1836 bis 1839), trat dann in den Bibliotheksdienst dieses Institutes, wurde Mitglied des im Jahre 1839 gegründeten Gewerbevereines in Wien, befaßte sich im Sommer 1839 mit Daguerreotypien, die er mit einem durch den Optiker Plössl nachgebildeten Daguerreschen Apparat ausführte. Im Jahre 1839 und zu Beginn des Jahres 1840 machte er nur Aufnahmen nach der leblosen Natur. Er kam viel mit Ettingshausen und Petzval in Berührung und über Ersuchen Prof. Petzvals stellte er im Mai 1840 die ersten Porträtaufnahmen mit dem von Petzval erfundenen Doppelobjektive her. Er ist auch der Verfasser des ersten deutschen Lehrbuches der Photographie (siehe später), gab zahlreiche Schriften über Photographie und Galvanoplastik, sowie ein Lehrbuch der Physik heraus und war der erste Präsident der Wiener Photographischen Gesellschaft; 1880 Ehrenpräsident. Abb. 81. zeigt das Porträt Martins aus den 70er Jahren, aufgenommen auf einer nassen Kollodiumplatte.

Abb. 81. Bibliothekar Anton Martin (* 1812, † 1871).

Die Biographie Anton Martins „des Verfassers des ersten deutschen Lehrbuches der Photographie“ wurde von Hofrat Prof. Dr. Alexander Bauer unter Mitwirkung von J. M. Eder in Wien verfaßt, in kleiner Auflage in der von Eder geleiteten Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt, Wien 1921 gedruckt. (Es ist dies ein Teil einer Serie von Biographien, die Eder dort herausgab (Schulze, Kampmann, Martin, denen sich eine Biographie von Klitsch anschloß.)

Fast gleichzeitig mit A. Martin befaßten sich der Apotheker Endlicher, Bauingenieur Beck, August Neumann, der Vater des Kunsthändlers Wawra in Wien und andere mit der Daguerreotypie; sie bedienten sich verschiedener selbst konstruierter Apparate. Dabei war der berühmte Optiker Simon Plössl in Wien (s. S. 382) behilflich, der die Objektive zu Daguerres Kamera mit verbesserten Krümmungsradien der Linsen herstellte, ohne jedoch eine wesentlich höhrere Lichtstärke zu erzielen. Nach der Erfindung der lichtstarken Petzvalschen Porträtobjektive im Jahre 1840 (s. S. 387) trat ein ungeheurer Aufschwung allerorts und zunächst in Wien ein, wo Voigtländer die ersten Doppelobjektive dieser Art herstellte. Seit der dadurch geschaffenen Möglichkeit, die Daguerreotypie mit

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0397
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

mäßigen Belichtungszeiten zu Porträtaufnahmen zu verwenden, datiert das gesteigerte Interesse des großen Publikums für die Photographie und das Photographengewerbe.

Anfangs September 1839 kamen die ersten Original-Daguerreotypie-Apparate samt Zubehör durch die Firma Giroux et Cie. nach Wien und fanden reißenden Absatz.

Der „Oesterreichische Zuschauer" vom 16. Dezember 1839 meldet, daß die Original-Daguerreotyp-Apparate von Paris anfangs um 400 Franken verkauft wurden und „jetzt nur noch 80 Franken kosten". Gleichzeitig wird gemeldet, daß die in Wien angefertigten Apparate vollkommen entsprechen und z. B. bei Paterno am Mehlmarkt (jetziger Neuer Markt) zu haben seien. Es wurde eine Kamera, die beiden Jodierungs- und Quecksilber-Entwicklungskästchen und zwei Silberplatten nebst Chemikalien um 45 Gulden CM. (Konventionsmünze) geliefert, während der Pariser Apparat samt Zoll auf 60 Gulden zu stehen komme. Wer aber seinen Apparat aus der ersten Hand beziehen wolle, möge sich an den Erzeuger, Mechanikus Eckling in Erdberg (III. Bezirk Wien) oder an den tüchtigen Universitätstechniker Hanaczek wenden; versilberte (plattierte) Kupferplatten erzeugte (nach dieser Zeitungsmeldung) die Fabrik von Machts & Co. in der Laimgrube. Diese Beispiele zeigen, wie hier eine photographische Industrie entstand.

In Wien, sowie allerorts etablierten sich sofort Daguerreotypisten, aber der eigentliche Aufschwung trat erst mit der Erfindung des Petzvalschen Porträt-Objektives ein. Man daguerreotypierte in Höfen und in offenen lichten Gängen im Freien, aber damals in seltenen Fällen in Ateliers. Eines der ersten Ateliers in Wien errichtete Karl Schuh auf der Landstraße Hauptstraße Nr. 62 (seine Wohnung war im Fürstenhof, in der jetzigen Beatrixgasse); ein anderes hatte F. K. Strezek im Fürstenhof (dem Wohnhause Schuhs) inne.

Bei Schuh fand sich auch ein Kreis von Gelehrten und Freunden der Daguerreotypie gesellig zusammen (1840—1842), zu welchem die Professoren Ettinghausen, Petzval, Dr. Berres, die Brüder Natterer, Kratochwila, Voigtländer, Waidele, Prokesch, Reißer, Schultes und selbstverständlich auch A. Martin gehörten. Es wurden hier (wie Martin erzählt) förmliche Sitzungen abgehalten und jeder Teilnehmer brachte praktische Proben seiner Versuche mit, so daß es viel Anregung gab. Das war auch der erste Anfang einer photographischen Gesellschaft.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0398
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

K. Schuh verkehrte viel mit verschiedenen Professoren der Universität, was ihm ermöglichte, in einem großen Saale der Universität Experimentalvorstellungen mit dem Hydrooxygen-Mikroskop Plössls zu geben, womit er im April 1840 anfing und die er durch längere Zeit fortsetzte. Diese Demonstrationen wurden regelmäßig im Annoncenteil der amtlichen „Wiener Zeitung" angekündigt. Die Vielseitigkeit Schuhs veranlaßte ihn zur Errichtung einer Fabrik für Galvanoplastik nächst dem Südbahnhof in Wien. Dieser angesehene Mann kam auch in das Haus des Gelehrten Baron Reichenbach im Schloß Kobenzl bei Wien, lernte dort dessen Tochter Hermine kennen, die eine bekannte Botanikerin war und ehelichte sie im Jahre 1849. Schuh starb 1863. — Karl Schuh wurde auch eine Romanfigur in dem „Reichenbach Roman" von Karl Hans Strobl der 1930 unter dem Titel „Der Zauberer vom Cobenzl" erschien.

Ein bekannter Daguerreotypist damaliger Zeit war auch Martin Theyer, einer der früheren Inhaber der jetzt unter der Bezeichnung Theyer & Hardmuth bekannten Wiener Firma; er beschäftigte sich ebenso wie sein Sohn Franz viel mit der Malerei, der Daguerreotypie und dem Kupferstiche. Es ist von Martin Theyer eine Daguerreotypie erhalten geblieben (Originalformat 134×183 mm); diese Daguerreotypie (eine Landschaft) wurde um 15 fl. C.-M. angekauft und befindet sich derzeit in den Sammlungen der Technischen Hochschule in Wien („Phot. Korresp." 1911, S. 639).

Wir wollen nur noch erwähnen, daß die Wiener Optiker Rospini und Waldstein[1]) in den 40er Jahren die damals im Auslande auftauchende Erfindung der Stereoskop-Photographie aufgriffen und sie in einer praktischen Aufmachung in den Handel brachten; diese Daguerreotypien waren mitunter koloriert. An dem einen Deckel eines Etuis befand sich die Stereo-Daguerreotypie, der zweite Deckel enthielt zwei kleine Betrachtungslinsen. Solche Daguerreotypien konnte Eder in den 80er Jahren für die Sammlungen der „Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt" erwerben (s. Eder und Kuchinka, „Die Daguerreotypie" 1927. Bd. II. 3 von Eders „Ausführliches Handbuch der Photographie", W. Knapp in Halle).

Bei dem intensiven photographischem Betrieb, der in Wien herrschte, und bei dem allgemeinen Verlangen des Publikums nach Daguerreotypien traten um das Jahr 1840/42 Wanderphotographen auf. So z. B. beschäftigte sich der Sohn des Apothekers Reißer erfolgreich mit Daguerreotypie und hatte ein Porträt-Objektiv Petzval-Voigtländer erworben; mit dieser Apparatur ging er auf Reisen.

Bei einer Durchreise durch Linz benutzte er das daselbst (1841 oder 42) stattfindende militärische Fest einer Fahnenweihe zur Darstellung einiger höchst

---

1) Die Optiker-Familie Waldstein ist zuerst durch Arnold Waldstein (geb. 1787 in Württemberg, gest. 1853 in Wien) vertreten. Er war Optiker in München, errichtete dort eine Glasschleiferei, kam mit Fraunhofer in Beziehung, und eröffnete 1842 eine Filiale in Wien. (Biographie von der Optiker-Familie Waldstein, s. Österr. Zentralzeitung f. Optik. u. Mechanik. 1927, Nr. 10.)

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0399
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

gelungener Lichtbilder. Die im Karree aufgestellten Regimenter, die dahinter befindlichen Menschenmassen, die mit Teppichen verzierten Häuserreihen mit den vielen Personen an den Fenstern, dann in der Mitte des Karrees die Generalität usw., waren mit Vollendung dargestellt. In der kürzesten Zeit verfertigte Reißer 14 gelungene Abbildungen dieser Fahnenweihe. Eine solche Menge von Aufnahmen in einem sehr kurzen Zeitraume darzustellen, gelang Reißer nur dadurch, daß er sich zweier Apparate bediente und die geschliffenen und jodierten Platten in einzelnen genau schließenden, messingenen Kapseln in gehöriger Zahl vorrätig hielt. Er belichtete bei günstigem Lichte 1 Sekunde, bei trübem Wetter 3 bis 10 Sekunden und versuchte auch Aufnahmen im Zimmer mit gutem Erfolg. Seine Bilder fanden so allgemeine Anerkennung, daß Reißer in München die königliche Familie, die Königin von Griechenland, dann mehrere berühmte Künstler und Gelehrte in Daguerreschen Lichtbildern darstellen durfte. Reißer bediente sich auch der Daguerreotypie bei einer Studienreise nach Deutschland, Frankreich und England („Frankfurter Gewerbefreund" 1842, S. 177; „Phot. Korresp." 1911, S. 639).

Der Wiener Maler und Daguerreotypist, J. Weninger, wanderte als erster Reisephotograph in die Ferne; über Dresden, Leipzig, Hamburg führt ihn sein Weg in die nordischen Länder, um überall neue Jünger der Daguerreotypie zu werben und dem Publikum diese Neuerung zugänglich zu machen:

Über den Wander-Daguerreotypisten Josef Weninger aus Wien, der die Lichtbildnerei in Schweden und Norwegen bekannt machte, berichtet Helmer Bäckström ausführlich in „Phot. Korr." 1922, S. 6.

Im Januar 1842 kam, nach den Angaben des Direktors des stadtgeschichtlichen Museums zu Leipzig Dr. Friedrich Schulze (Phot. Chronik 1918, S. 75), der Wiener Wanderdaguerreotypist Joseph Weninger als der erste Porträtphotograph nach Leipzig und machte, auf der Höhe seiner Kunst stehend, das Publikum auch gleich mit der neuen Methode bekannt. Bei einer sehr kurzen Belichtungsdauer fertigte er im Schatten seine Bilder an, vermutlich in geschlossenem Raume; was auch daraus hervorzugehen scheint, daß er in seiner Anzeige vom 23. Januar 1842 die Unabhängigkeit von der Witterung ausdrücklich hervorhebt. Daß der Photograph dieser Frühzeit auf den Nimbus des Schwierigen nicht verzichtet, ist begreiflich genug; immerhin bewegt sich Weninger in den Grenzen des Richtigen und Glaubwürdigen, so wenn er in einem erläuternden Vortrag im Kunst- und Gewerbeverein im Anschluß an die ausgestellten Aufnahmen bemerkt: Zur erfolgreichen Anwendung seines Apparates gehörten „nicht allein außergewöhnliche Kenntnisse und Erfahrungen in der Chemie (wegen der eigentümlichen Verhältnisse bei Benutzung des Chlors und Jods, der Anwendung der Quecksilberdämpfe und des Verfahrens beim Waschen der Platten in Kochsalzlösung), sondern auch die Kunstfertigkeit eines tüchtigen Porträtmalers, um der sitzenden Person die im Leben eigentümliche Haltung und den Gesichtszügen den eigentlichen Charakter anzuweisen". Mit Rücksicht auf diese Auffassung seiner Berufsaufgaben hatte sich Weninger die Bezeichnung „Porträtmaler und Chemiker aus Wien" gewählt.

Es wird gerade in diesem besonderen Falle die Kenntnis der ersten Anzeige von Interesse sein, zumal noch einige nähere Umstände, wie Wohnung, Preise, ohne weiteres daraus hervorgehen. Sie befindet sich im „Tageblatt" vom 23. Januar 1842 (Nr. 23, S. 174) und hat den folgenden Wortlaut:

Daguerresche Porträts
in 20—40 Sekunden nach der neuesten verbesserten Methode!

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0400
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Joseph Weninger, Porträtmaler und Chemiker aus Wien, beehrt sich ergebenst anzuzeigen, daß er während seines Aufenthalts hierselbst Porträts in Daguerres Manier, und zwar nach der neuesten Wiener Erfindung, verfertigt. Die Anfertigung geschieht auch bei der ungünstigsten Witterung, und wird für die frappanteste Ähnlichkeit garantiert.

Der Preis eines Porträts beträgt ein Louisdor.

Die Photographie in Deutschland.

Der berühmte Physiker und Elektriker Karl August Steinheil in München (Begründer der nach ihm benannten optischen Anstalt) soll der erste in Deutschland gewesen sein, der sofort nach dem Bekanntwerden des Daguerreotypverfahrens in seinem Laboratorium Daguerreotypien angefertigt hat; diese Tradition im Hause Steinheil hat alle Wahrscheinlichkeit für sich (vgl. S. 348, 355 u. 379).

Über die Anfänge der Photographie in Berlin liegen sehr eingehende Publikationen vor, und zwar von Fritz Hansen, der seinen Bericht „Die ersten Anfänge der Photographie in Berlin" anläßlich der Festschrift des „Photographischen Vereins (1863) zu Berlin" im Jahre 1913 zur Fünfzigjahrfeier des Vereins veröffentlichte. Der Verfasser dieser Festschrift lehnte sich in bezug auf die Einführung der Photographie in Berlin in der Hauptsache an die von Beer und Sachse verfaßten Aufsätze an, welche 1865 von den „Photographischen Mitteilungen" gebracht worden waren. Was Fritz Hansen hier berichtet, umfaßt das Wichtigste, was über die fachgeschichtlichen Vorkommnisse in Berlin seither bekannt geworden ist.

Von besonderer Bedeutung ist das Buch von Wilhelm Dost und Dr. Erich Stenger, „Die Daguerreotypie in Berlin 1839 bis 1860. Ein Beitrag zur Geschichte der photographischen Kunst." Mit 37 Abbildungen. (Berlin, R. Bredow 1922). — Das reich illustrierte Werk behandelt die Anfänge der Photographie in Berlin bis zur allgemeinen Einführung des Papierbildes.

Die Daguerreotypie wurde durch die Tageszeitungen in Deutschland bekannt. So z. B. bringt die Voß'sche Zeitung vom 26. August 1839 den Bericht über die Sitzung der Pariser Akademie vom 19. August. Dieser wurde aber nicht überall gläubig aufgenommen. „Kaum waren in Berlin durch diese Berichte die Kenntnisse über das Verfahren verbreitet worden, so fanden sich auch bereits Einzelne, welche die ganze Sache als Humbug und Pariser Schwindel bezeichneten" (nach Dost und Stenger).

Aber bald kam die bessere Einsicht, wozu insbesondere der Berliner Kunsthändler und Besitzer einer lithographischen Anstalt

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0401
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

L. Sachse in Berlin beitrug. Auf einer seiner Reisen kam er im April 1839 nach Paris, setzte sich mit Daguerre in Verbindung und bestellte eine Anzahl Apparate bei der Firma Giroux in Paris, um sie als erster in Deutschland (Berlin) einzuführen. Aber erst am 6. September 1839 erhielt er sechs Apparate mit Zubehör und Broschüren; jedoch war alles gänzlich zerbrochen, so daß man damit nicht arbeiten konnte. Er mußte es deshalb anderen überlassen mit selbstgebauten Apparaten die ersten Versuche zu machen. So kam ihm der Optiker T. Dörffel in Berlin zuvor, welcher solche Apparate selbst anfertigte und sie am 16. September 1839 in seinem Laden Unter den Linden ausstellte. Er machte auch die ersten Daguerreotypien in Berlin, die er gleichzeitig am selben Tage zur Ausstellung brachte. Erst einige Tage später kam Sachse, mit Bildern, die mit französischen Apparaten erhalten waren. Am 30. September 1839 erläuterte Sachse dem König Friedrich Wilhelm III. in seinem Schlosse Charlottenburg die Daguerreotypie und machte einige Architekturaufnahmen an Ort und Stelle. Er arbeitete, wie alle ersten Daguerreotypisten ohne Umkehrungsspiegel, aber seine Daguerreotypien gefielen und er brachte sie zu guten Preisen (bis 2 Friedrichsdor) in den Handel. Die von ihm gelieferten Daguerreotypie-Apparate wurden mit ungefähr 400 Franken berechnet.

Sachse war es auch, der am 6. Oktober 1841 das erste Petzval-Voigtländer-Objektiv nach Berlin brachte, mit dem er Personen in kurzer Sitzung aufnahm.

Gleichzeitig mit Sachse beschäftigte sich Hofgoldschmied Hossauer in Berlin mit der Daguerreotypie. Ein Silberpolierer in seinem Geschäft, namens Kannegießer, eröffnete Ende 1840 ein Atelier in der Wilhelmstraße, setzte den Preis der gangbaren Größen — sogenannte ¼- und $^1/_6$-Platten — auf 2 bzw. 1½ Taler herab und machte dadurch brillante Geschäfte.

Mit Ausnahme von Kannegießer wurde das Daguerreotypieren als Nebengeschäft (meist Sonntags) betrieben. Im Jahre 1841 hatten Oehme & Graff die ersten Schaukästen in Berlin ausgehängt. Der erste Schüler von Graff war Richard Scholz. Das erste größere Atelier war das von Albert Kersten in der Friedrichstraße. Nach ihm kam 1851 Schauer. Im Jahre 1852 bestanden schon eine größere Anzahl photographischer Ateliers, da das Bekanntwerden des Kollodiumverfahrens eine Umwälzung in der Photographie bewirkte. —

Eine mit gewissenhafter Gründlichkeit durchgeführte Forscherarbeit ist Wilhelm Weimer's Monographie: „Die Daguerreotypie in Hamburg 1839—1860" (mit 101 Abbildungen), Verlag von Otto Meißner in Hamburg 1915. — Weimer führte daselbst die früheren Berufe der Hamburger Daguerreotypisten (1839—1850) an; 13 waren Kunstmaler, 2 Lithographen, 3 Mechaniker und Optiker, je 1 Anstreichermeister, Kunsthändler, Schauspieler, Uhrmacher, Chemiker, Sprachlehrer, Schiffskapitän, Goldleistenfabrikant und 1 Blutegelhändler (vgl. E. Stenger im „Atelier d. Phot. 1931, S. 34.)

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0402
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Der erste Bericht Daguerres in der Akademie der Wissenschaften in Paris vom 7. Jänner 1839 wurde in deutschen Zeitungen am 17. Jänner bekannt.

Es meldete sich von Kobell in München, der mit Steinheil die Aufnahme und Fixierung von Chlorsilberbildern auf Papier durchgeführt hatte („Allgemeiner Anzeiger", Nationalzeitung vom 1. Februar 1839 und der genaueren Beschreibung ebenda vom 9. April 1839). Aber dies hatte, ebensowenig wie die Reklamation des Pfarrers Hoffmeister etwas mit der Daguerreotypie zu tun.

Italien.

Anfänge der Daguerreotypie in Italien. Nach den Mitteilungen des verstorbenen Professors der italienischen Sprache an der Technischen Hochschule zu Wien, Philippo Zamboni, der seine Jugendzeit in Rom verbrachte, beschäftigte sich ein Jesuitenpater Della Rovere außerordentlich viel mit der Daguerreotypie. Dieser Geistliche machte seine Aufnahmen im Hofe des Jesuitenkollegiums in Rom, Collegio dei Nobili oder Collegio Borromeo, auch gegenwärtig noch Jesuiten-Internat und päpstliche Universität (Università Pontifica) in der Via del Seminario. Padre Della Rovere, auf den die Jesuiten sehr stolz waren, weil er von den Herzogen von Urbino abstammte, galt als der beste Daguerreotypist in Rom; er betrieb die Sache auch mit wahrer Leidenschaft, scheute keine Kosten, sich die vorzüglichsten, damals auftreibbaren Apparate zu verschaffen, und beschäftigte sich ernstlich mit den einschlägigen chemischen Studien. Seine Kunst kam allerdings bei der strengen Ordens-Klausur nicht einmal den schönsten Römerinnen zugute. Della Rovere kann daher als der erste Photograph bezeichnet werden, der nur Männer photographierte.

Außer den seßhaften Daguerreotypisten gab es damals auch solche, die auf Märkten ihre Kunst ausübten; nach Zamboni stellte sich zur Zeit der berühmten Fiera (Messe) di Sinigallia, die wahrscheinlich jetzt noch im Juni oder Juli in Sinigallia stattfindet, in den 40 er Jahren stets ein fahrender Daguerreotypist ein, so wie man etwa heutzutage auf Jahrmärkten Postkartenphotographen antrifft („Phot. Korresp." 1911, S. 638).

Spanien.

Am 19. Dezember 1839 schrieb die „Wiener Allgemeine Theater-Ztg." (Nr. 254, S. 1245) von Adolf Bäuerle: „Es hat niemand gedacht, daß die Daguerreotypie eine solche Sensation erregen würde, wie zu Barcelona. Es wurde dort vor kurzem bei der ersten öffentlichen Anwendung des Instruments eine Art von Fest gefeiert. Eine unermeßliche Menschenmenge versammelte sich auf dem Platze, wo der erste Versuch gemacht wurde, und das Instrument ward unter voller Musik, mit Fahnen voraus, aufgestellt. Das Begehren nach dem ersten Bilde, welches angefertigt worden war, war so groß, daß man es durch eine Lotterie ausspielen mußte."

Schweden.

Über die Einführung der Photographie in Schweden stellte Dr. Helmer Bäckström in Stockholm umfangreiche Studien an und macht hierüber in „Nord. Tidskr. f. Fot." 1919, S. 85 und 113 und 155; 1922, S. 1, nähere Angaben. — Die erste in Stockholm öffentlich ausgestellte Daguerreotypie war vom schwedischen Minister in Paris, dem Grafen Gustav Löwenhielm, nach Schweden gesandt und im Februar 1840 im Königl. Museum in Stockholm

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0403
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

ausgestellt worden. Die Daguerreotypie wurde in Stockholm mit Begeisterung aufgenommen. Es erschien im Jahre 1839 eine schwedische Übersetzung der Originalarbeit Daguerres, in welcher auch eine Beschreibung des Dioramas und die Rede Aragos in der französischen Akademie der Wissenschaften enthalten war. Einige Monate später wurde ein kleines schwedisches Handbuch für Photographie in Stockholm gedruckt, welches auch eine Beschreibung des Verfahrens von Talbot enthielt. Im September 1840 stellte der Franzose Neubourg Daguerreotypien aus und verkaufte hiervon; im Juli 1843 machte der Wiener Photograph Weninger Porträtaufnahmen in Stockholm, wobei er sich der neuen Wiener Methoden bediente. Im Herbst desselben Jahres kam der Franzose „Derville de Paris, élève de Daguerre" nach Stockholm und wurde als Porträtist sehr berühmt; nach seinen Bildern wurde die neue Münze mit dem Bildnisse des Königs Oskar I. modelliert. Leutnant Benzelstierna gab ein Daguerreotyppanorama von Stockholm, das lithographisch vervielfältigt worden war, heraus. Er hielt von Januar bis Mai 1841 tägliche Demonstrationen über die neue Kunst in Stockholm. Im August 1841 wurde das erste öffentliche Porträtatelier vom Magister J. A. Sevén eröffnet, der neben dem später auftauchenden Fabrikanten J. W. Bergström zu den besten Daguerreotypisten Stockholms zählte. Es wurden zwar schon früher private Porträtaufnahmen versucht, so u. a. auch von Benzelstierna, dem das Mißgeschick passierte, daß eines seiner Modelle (Schauspieler Georg Dahlzwist) durch die 5 Min. lange Sitzung im Sonnenlichte an einem Auge fast erblindete. Im Sommer 1844 kam Julius Wagner aus Berlin, der als Neuerung kolorierte Daguerreotypien herstellte; ihm folgte Reinhold aus Sachsen u. a. Mehrere von den späteren deutschen Photographen machten sich in Stockholm ansässig.

Amerika.

Hierüber wurde schon auf Seite 358 berichtet.

Über die Anfänge der Photographie in Philadelphia berichtet Alfred Rigling, Bibliothekar des Franklin-Institutes in Philadelphia, in der Sektion für Photographie und Mikroskopie dieses Institutes am 12. März 1908 [1]):

Es war im Frühjahre 1839, als die Kunde von Daguerres genialer Erfindung nach den Vereinigten Staaten von Nordamerika kam und die Zeitungen sich für diese epochemachende Neuheit zu interessieren begannen.

Eine der ersten Notizen von diesem Fortschritte auf dem Gebiete der Kunst veröffentlichte der Herausgeber der „United States Gazette", Alexander Dallas Bache, welche in der Septembernummer 1839 des Journals des Franklin-Institutes nachgedruckt wurde. Hierauf folgte in der Oktobernummer ein Auszug aus „Mechanics' Magazine" und im Novemberhefte war bereits eine Übersetzung eines Originalartikels Daguerres' von Prof. John F. Frazer enthalten.

Dieser Artikel enthielt eine vollständige Beschreibung der Daguerreotypie mit Illustrationen der zur Verwendung kommenden Apparate und die verschiedenen Phasen des Prozesses.

Bald nachher konstruierte Joachim Bishop, Erzeuger chemischer Instrumente, welcher 213 Cherry Street wohnte, unter Assistenz von Dr. Robert Hare, Professor der Chemie an der Universität von Pennsylvanien, drei Kameras nach der

1) Phot. Korresp. 1908. 578.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0404
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Beschreibung von Daguerre[1]). Eine dieser Kameras kam in den Besitz von Dr. Paul Beck Goddard, eines Kollegen Dr. Hares, die zweite erhielt Justus Saxton, Mechaniker des Münzamtes der Vereinigten Staaten, die dritte übernahm Robert Cornelius, ein Blechwarenerzeuger, welcher seinen Laden in Philadelphia 176 Chestnut Street besaß (s. S. 363).

In dem Berichte von Alfred Rigling finden sich aber große Irrtümer. Er verwechselt den Dr. Paul Beck Goddard, welcher tatsächlich ein Liebhaber-Photograph in Philadelphia war und mit der Erfindung der bromjodierten Platten gar nichts zu tun hatte, mit dem wahren Erfinder John Frederick Goddard in London (s. S. 364).

Rigling soll angeblich das erste Porträt in Philadelphia hergestellt haben. Aber diese Behauptung ist hinfällig, da eine nähere Zeitbestimmung fehlt, während Cornelius schon im November 1839 sein Selbstporträt daguerreotypierte.

Ebenso ist die ohne irgendeine begründete Zeitangabe gemachte Behauptung Riglings ungerechtfertigt, daß der Instrumentenmacher A. Mason die erste photographische Kopie bei künstlichem Licht gemacht habe. Die Priorität der ersten Daguerreotypie bei künstlichem Lichte gebührt den Brüdern Natterer in Wien für den 24. März 1841 (s. S. 366).

In Amerika wurde das Petzval-Voigtländer-Objektiv von Cornelius und Friedrich und Wilhelm Langenheim (1842/43) eingeführt, nachdem in der allerersten Zeit von Draper und Morse der einfache Meniskus benutzt worden war. Die Langenheims kamen aus Deutschland und waren mit Friedrich Voigtländer verschwägert. Sie errichteten mit dem deutschen Einwanderer G. F. Schreiber anfangs der 40er Jahre ein Porträt-Atelier in Philadelphia (Rohr, Gesch. d. phot. Objekt. S. 14); sie waren Offiziere und hatten den Freiheitskampf in Texas mitgemacht. Die Brüder Langenheim stellten 1846 zuerst Daguerreotypien der Niagara-Wasserfälle in 6facher Ausführung her und sandten sie an sechs verschiedene Staats- oder Landesoberhäupter in Europa, von denen sie ebenso viele goldene Medaillen erhielten (The Photographer, 1906, S. 265). — Vgl. S. 472.

1) Auszug aus dem „Journal of the Franklin-Institute", Oktober 1908, S. 315.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0405
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

VIERUNDDREISSIGSTES KAPITEL.

ERFINDUNG DES PETZVALSCHEN PORTRÄT-OBJEKTIVES.

Zur Zeit der Erfindung der Daguerreotypie arbeitete man ausschließlich mit einfachen Linsen (Chevaliers französische Linse), welche weder besonders lichtstark waren, noch bei großer Öffnung genügend scharfe Bilder gaben (s. Seite 330 u. 332).

Der Optiker Simon Plößl in Wien erzeugte 1839 die Daguerresche Kamera und stellte Aufnahmelinsen mit verbesserten Krümmungsradien her, ohne jedoch eine wesentlich größere Helligkeit der Objektive zu erzielen. Sie fanden als Ersatz für die schwer erhältlichen Chevalierlinsen viel Absatz.

Simon Plößl (geb. 1794 als Sohn eines Tischlers in Wien, gest. 1868) war nicht nur ein Optiker von lokaler Bedeutung, sondern sein Renommée reichte viel weiter. Er war einer der ersten, der achromatische Mikroskope erzeugte und später auch für Petzval gute Theatergläser herstellte.

Im Jahre 1812 trat Plößl in die Lehre bei der Optikerfirma Friedrich Voigtländer in Wien, dessen Werkstätte in der Rauhensteingasse, Ecke Himmelpfortgasse war, und blieb dort viele Jahre. Hier lernte er den berühmten Botaniker Jacquin kennen, machte für ihn gewisse Sondereinrichtungen für seine Mikroskope und durch diesen kam er mit dem Astronomen v. Littrow in Verbindung. Beide Gelehrte regten an, daß sich Plößl selbständig mache, was 1823 geschah. Er brachte es 1831 zu einem eigenen Hause in der Feldgasse (heute Theresianumgasse 16), wo er bis zu seinem Tode wirkte. Wir bringen die Abbildung dieses Hauses (Abb. 82) nach einem Klischee in der Zeitschrift „Optik" (Wien). Es ist bemerkenswert, daß dort das erste deutsche Objektiv der Type Wollaston-Chevalier erzeugt wurde. In der Nähe befindet sich die nach ihm benannte „Plößlgasse". Die genaue Biographie Plößl's findet sich in Wurzbach's „Biographischem Lexikon" und in einem Berichte von Otto Waldstein (Österr. Zentralzeitung f. Optik und Mechanik 1926, Nr. 14). Plößl nahm auch die Konkurrenz mit den den ganzen Markt beherrschenden französischen und italienischen Mikroskop-Erzeugern auf.

„Bis zum Jahre 1829 beherrschte Frankreich und Italien den Weltmarkt für achromatische Mikroskope, dort Chevalier in Paris, hier Amici in Modena. Selbst Fraunhofer in München war es nicht geglückt, ihnen das Szepter zu entreißen. Dies gelang erst dessen Nachfolger Georg Merz im Jahre 1829 und bald darauf

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0406
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

— Simon Plößl. Um das Jahr 1830 errang bereits bei der Versammlung deutscher Naturforscher zu Heidelberg das achromatisch zusammengesetzte Mikroskop Plößls den Preis für die besten Instrumente dieser Art und die abreisenden Gelehrten trugen den Namen des Wiener Optikers nach allen Weltgegenden." (Pisko, zitiert nach Waldstein.)[1])

Abb. 82. Das Haus des Optikers Simon Plößl in Wien.

Plössl führte für Littrow neue dialytische Fernrohre aus bei denen die Crown- und Flintglaslinsen getrennt waren. Plößl scheint der erste gewesen zu sein, der die achromatischen Mikroskopobjektive vervollkommnet erzeugte und auch nach England einführte, wo sie erst später von Roß (1832), Powell und Lealand (1843), Smith und Beck angefertigt wurden und es noch geraume Zeit brauchte, bis sie Plößl erreichten (O. Waldstein[1]).

Die alte Optikerfamilie Waldstein spielte in Wien eine große Rolle. Die Firma, die bis in die Gegenwart in Wien tätig ist, hatte vor 100 Jahren sogar eine eigene Glasschmelzerei errichtet. Diese „Crown- und Flintglasfabrik" war in der Vorstadt Ottakring errichtet worden, und lieferte so gutes optisches Glas, daß Waldstein die große goldene Medaille des n. ö. Gewerbevereins (Mitte des vorigen Jahrhunderts) erhielt; aber der Betrieb lohnte sich nicht. Er endete mit einem finanziellen Mißerfolg und wurde etwa 1858 geschlossen.

Ein Bildnis Simon Plößl's zeigt die von der Genossenschaft der Optiker in Wien 1926 gestiftete „Plößl-Medaille", die als Ehrengabe vom Genossenschaftsausschuß verliehen wird[2]). (Abb. 83.) Sie wurde vom Medailleur Prof. Hujer nach einer Kriehuberschen Lithographie geschaffen (Optik, Zeitschrift d. Genossenschaft der Optiker in Wien 1928, S. 11).

1) Dr. Otto Waldstein, Österr. Zentralzeitung f. Optik u. Mechanik 1926 Nr. 14.

2) s. Fußnote, auf Seite 325.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0407
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Die geringe Helligkeit der französischen photographischen Objektive Chevaliers, mit welchen Daguerre seine Kameras versah, wurde allgemein bedauert. Prof. Ettingshausen hatte gleich beim Bekanntwerden der Daguerreotypie die Unzulänglichkeit der einfachen Chevalierschen Aufnahmelinse, die von Paris aus in die Welt gesendet wurde, erkannt. Er wußte als Kollege und Freund Petzvals von dessen mathematisch-optischen Fähigkeiten und regte ihn an, dem Problem der Herstellung besserer Aufnahmelinsen näherzutreten. Diese Anregung griff Petzval mit Feuereifer auf.

Abb. 83. Plößl-Medaille der Genossenschaft der Optiker in Wien.

Potonniée schreibt in seiner „Histoire de Photogr." 1925, daß „Ettingshausen und Petzval" ein Porträtobjektiv errechneten, das die Belichtungszeit auf ⅓ herabsetzte. Diese Darstellung ist unrichtig, denn Ettingshausen selbst hat niemals ein Objektiv gerechnet, sondern Petzval allein.

Prof. Josef Petzval prüfte die aus Paris kommenden photographischen Objektive, und sah sich infolge seiner Studien veranlaßt, die Type des Chevalier-Objektivs ganz zu verlassen und sich mit der Berechnung eines lichtstarken Objektivs zu befassen

Josef Max Petzval[1]) war am 6. Jänner 1807 in Szepes Béla

1) Eine eingehende Biographie Prof. J. Petzvals veröffentlichte Dr. Erményi im „Photographischen Zentralblatt" (VIII, S. 247) und in seinem bei W. Knapp in Halle erschienenen Buch „J. Petzvals Leben und Verdienst" 1903. Bis dahin war wenig darüber bekannt. Sogar der Geburtstag Petzvals war bis vor kurzem strittig, und es wurde z. B. im Nekrologe, den Prof. E. Sueß in der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien dem verstorbenen Akademiemitgliede hielt (Almanach Wien, kais. Akad. d. Wiss. 1892, Bd. 42, S. 182), darauf hingewiesen, daß widersprechende Angaben hierüber vorliegen. Aber die von Eder mitgeteilten Daten erwiesen sich als richtig. Zuwiederholtem Male erwähnte derselbe, daß ihm Petzval selbst unter Betonung der Tatsache, daß er von deutschen Eltern geboren sei, ausdrücklich das Datum und Jahr seiner Geburt, nämlich den 6. Jänner 1807, in die Feder diktiert habe. Von mancher Seite wurde dieses Datum, welches Eder auch der 1. Auflage in seines „Handbuches der Photographie" (Bd. I, 2. Abt., S. 40) publiziert hatte, angezweifelt, weil der Geburtstag seiner zwei anderen Brüder nachweislich gleichfalls auf den 6. Jänner anderer Jahre fiel; man meinte, es sei doch höchst unwahrscheinlich, daß alle drei Söhne in einer Familie ihren Geburtstag am „heiligen Dreikönigstage" hätten. Nun zeigten direkte Nachforschungen, welche Dr. Erményi in Szepes-Béla, im Geburtsorte Petzvals, im Zipser Komitat in Ungarn anstellte, daß der Geburtstag Petzvals in den pfarramtlichen Kirchenbüchern tatsächlich auf den 6. Jänner 1807 lautet, so daß die Frage nunmehr endgültig entschieden ist. Die drei Brüder Petzval hießen bei ihren Bekannten seinerzeit mit Rücksicht

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0408
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

im Zipser Komitat in Ungarn als Sohn deutscher Eltern geboren. Sein Vater war Schullehrer. Das Zipser Komitat in Ungarn, das damals zur Österreichischen Kaiser-Monarchie gehörte [1]) und zentral verwaltet wurde, war damals teilweise von einer deutschen Bevölkerung bewohnt, wie Petzval selbst dem Herausgeber dieser Geschichte mitteilte. Im Jahre 1826 kam Petzval an die damals deutsche Universität in Pest (Budapest); daselbst war er als Ingenieur tätig, habilitierte sich, und wurde 1835 Professor der höheren Mathematik. Von da wurde er 1837 an die Wiener Universität für dasselbe Fach berufen; seit 1849 war er Mitglied der Wiener Akademie der Wissenschaften, emeritiert 1878. Er starb am 17. September 1891. Abb. 98 zeigt das Petzval-Denkmal an der Wiener Universität.

Abb. 84. Josef Petzval (*1807, †1891). Nach einer Lithographie zu Beginn der 40er Jahre.

Die biographischen Daten über Petzval sind sehr spärlich. Er hielt mit Beharrlichkeit daran fest, niemanden etwas über seine privaten Verhältnisse mitzuteilen; er ging darin so weit, daß er in den Almanachen der kaiserlichen Akademie

---

auf ihren Geburtstag scherzweise „Die heiligen drei Könige". Dr. Erményi bringt in seiner Petzval-Biographie verschiedene authentische Mitteilungen aus dem Leben und der wissenschaftlichen Arbeitstätigkeit Petzvals, welche biographische Studie höchst anerkennenswert ist. (Phot. Korresp. 1902, S. 395.) — Vgl. auch über Petzvals Arbeiten auf dem Gebiete der Optik: M. von Rohr, Theorie und Geschichte des photogr. Objektives. 1899.

1) Die Zips war in der alten österreichischen Monarchie ein ungarisches Komitat im Norden Ungarns, an der galizischen Grenze mit gemischter Bevölkerung und einzelnen deutschen Enklaven. Nach dem Weltkriege wurde es gelegentlich der Zertrümmerung Österreich-Ungarns nebst den schönsten Gebieten der Hohen Tatra der Tschecho-Slowakei zugeteilt.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0409
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

der Wissenschaften in Wien, deren Mitglied er war, niemals sein Geburtsjahr und seinen Geburtsort eintrug, sondern in diese Rubrik bloß einen Punkt einsetzte. Er lebte in späteren Jahren ganz zurückgezogen in dem Eckhaus am Polytechnikum (Technische Hochschule in Wien) gegenüber der Karlskirche; seine Bedienung wurde nur durch die Hausbesorgersfamilie besorgt. In der Regel wies er jeden Versuch, etwas über ihn und seine Erfindungen in Erfahrung zu bringen, zurück. Der Einzige,

Abb. 85. Josef Petzval. Nach einer Photographie.

dem er biographische Daten gab, war ich, der bei ihm durch alte Freunde (den Mathematiker Prof. Kolbe von der Technischen Hochschule und Prof. Oskar Simony) eingeführt war, als ich mir Personaldaten für mein „Ausführliches Handbuch der Photographie, I. 2. 1893 („Die photogr. Objektive und ihre Geschichte") erbat. — Ich habe diese Personaldaten oben mitgeteilt.

Bei diesem Anlasse gab mir auch Petzval eine Lithographie seines Porträtes, das in der Zeit seiner Arbeiten mit dem Porträtobjektiv hergestellt worden war. Dasselbe wurde von mir a. a. O. in Heliogravüre reproduziert. Es ist autotypisch in Abb. 84 abgebildet.

Andere Porträte Petzvals aus späteren Lebensjahren zeigen

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0410
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Abb. 85 und Abb. 86. Ein anderes Porträt Petzvals findet sich in Hornig, Phot. Jahrbuch 1878.

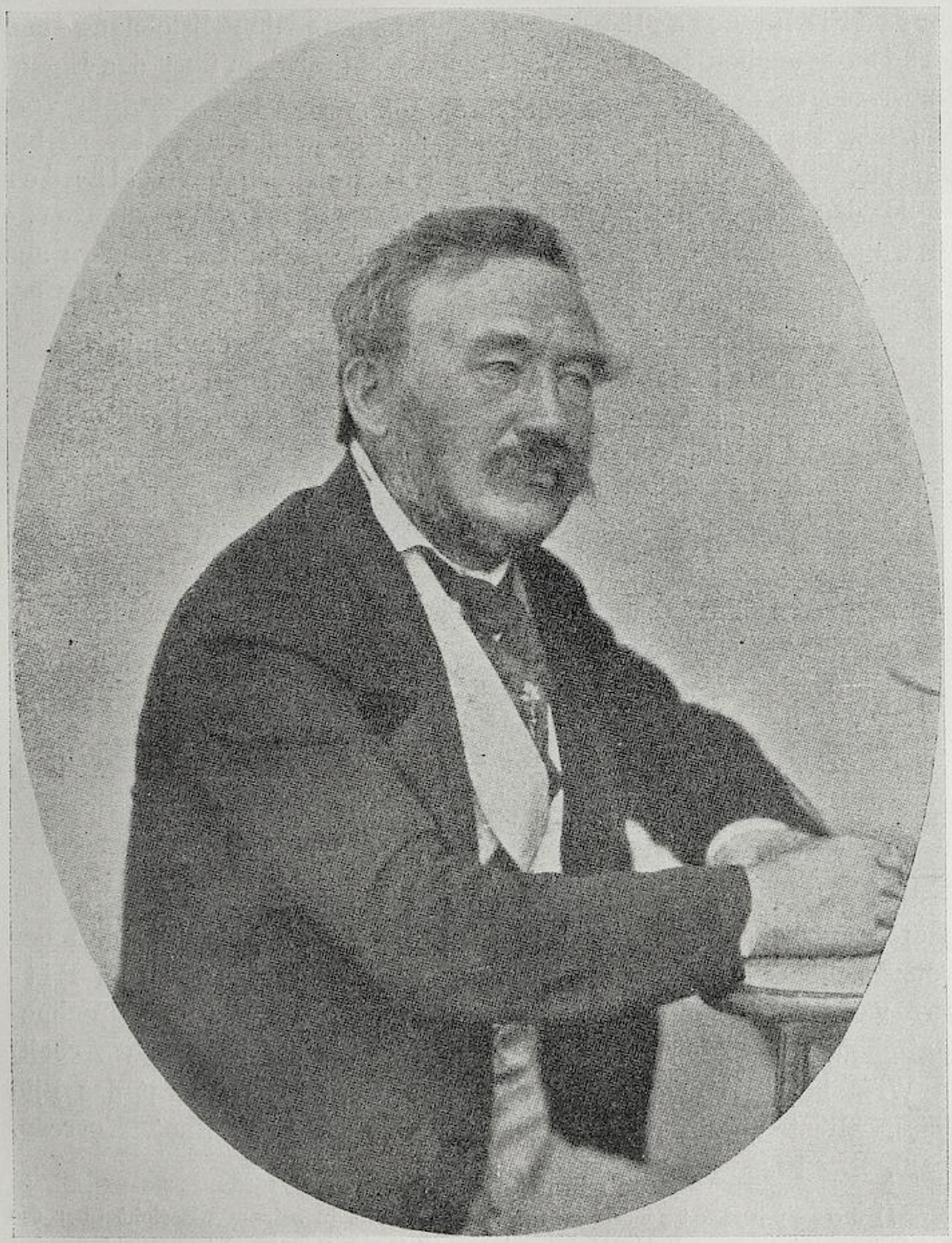


Abb. 86. Josef Petzval (aus Ermény, Petzval-Biographie).

Noch im Jahre 1839 verlegte sich Petzval mit Eifer auf die Berechnung eines lichtstarken photographischen Objektives und hatte bereits im Mai 1840 sein berühmtes Porträtobjektiv und

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0411
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

ein lichtstarkes Landschaftsobjektiv (das spätere „Orthoskop“) auf Grund eingehender Forschungen und tiefsinniger Berechnungen fertig gerechnet[1]). Die Ausführung übertrug er dem Optiker Peter Friedrich Voigtländer in Wien, gab ihm Zeichnung und Krümmungsradien der Linsen, ohne indessen mit ihm über das Eigentumsrecht an der Konstruktion einen Vertrag zu schließen, ein Versäumnis des geschäftsunkundigen Mathematikers, das später zu bedauerlichen Zerwürfnissen zwischen beiden führte. Voigtländer stellte das erste Objektiv im Mai 1840 her und lieferte es an Petzval ab. Das Objektiv wurde an einer höchst primitiven Kamera aus Pappendeckel angebracht und der Apparat mit einer Baumschraube be-

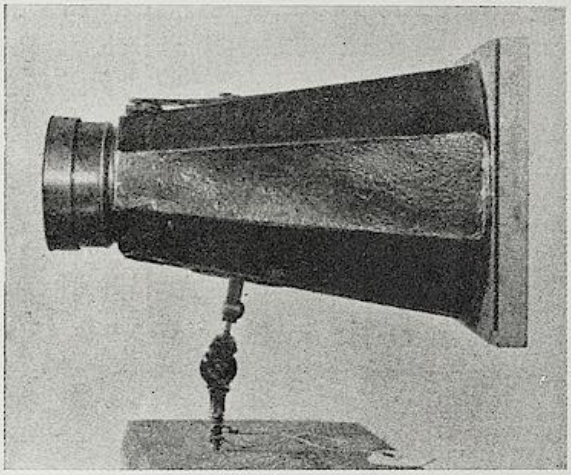


Abb. 87. Petzvals erste Kamera mit Porträtobjektiv (1840).

festigt. Der Verfasser der vorliegenden Geschichte machte in der photographischen Fachliteratur zuerst darauf aufmerksam, daß der Petzvalsche Originalapparat sich als Schenkung Friedrich Ritter von Voigtländers in den Sammlungen des k. k. Technologischen Gewerbemuseums (Museum der österreichischen Arbeit) in Wien befindet und beschrieb ihn näher. Abb. 87 zeigt das Bild dieser ältesten Petzvalschen Kamera. (Vgl. Eder, Phot. Korresp. 1896, S. 470.)

1) Joseph Petzval bemerkte mit Recht in seinem „Bericht über die Ergebnisse einiger dioptrischer Untersuchungen“ (1843, S. 26): „Linsenverbindungen sind ganz launenhafte und widerhaarige Gebilde, die bei gewissen Anordnungen, infolge bestehender allgemeiner, meist im Baue komplizierter Funktionen tief versteckter Gesetze bald gar kein gutes Bild, bald ein unvermeidlich gekrümmtes oder verzogenes geben ... Nur in enger Verbindung mit der Wissenschaft wird der praktische Optiker den Gipfel der Kunst ersteigen.“

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0412
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Die ganze Petzval-Voigtländer-Kollektion ging dann an das „Technische Museum" in Wien (Abteilung: Photographie) über.

Die Erfindertätigkeit Petzvals erstreckte sich im Jahre 1840 auf zwei Objektivtypen; die eine (das Porträt-Objektiv) war enorm lichtstark und zwar etwa 16 mal heller als die Chevalierschen einfachen Linsen, die andere mit geringerer Lichtstärke (später „Orthoskop" genannt), aber größerem scharfen Bildfeld, das für Landschafts- und Architektur-Aufnahmen dienen sollte, und immerhin wesentlich lichtstärker als die Chevalier-Linse war (gleichfalls ein

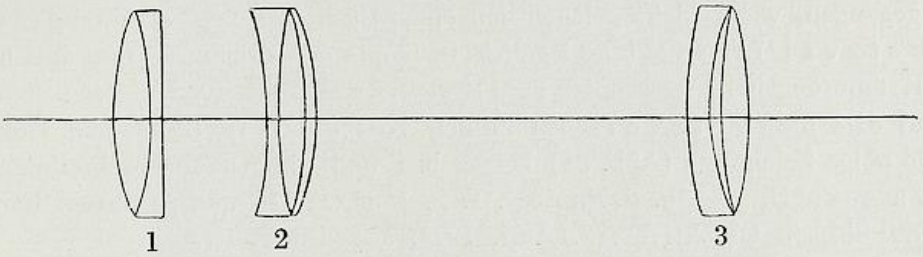


Abb. 88.

1 und 3 bilden das Porträt — 1 und 2 das Landschaftsobjektiv (Orthoskop).

Doppelobjektiv). Beide Typen bestanden aus einer einfachen achromatischen Landschaftslinse und einer davon ziemlich weit abstehenden Hinterlinse, die ihrerseits aus zwei getrennten Linsen bestand. Abbildung 88.) Es sind die Konstruktionszeichnungen und Krümmungsradien beider Typen erhalten geblieben und Eder hat sie in seinem „Ausf. Handb. der Photogr." 1893. II. 1. mitgeteilt.

Aus den mathematischen Bedingungen, die Petzval errechnet hatte, ergaben sich drei achromatische Linsensysteme, die sich zu zwei Doppelobjektiven verbinden ließen, wie in Abb. 88 ersichtlich ist. Die Rechnungsarbeiten Petzvals gestalteten sich außerordentlich umfangreich und er benötigte, um rasch vorwärts zu kommen, eine Anzahl Hilfsrechner, die nach seinen Angaben arbeiteten.

Auf Befehl des Generaldirektors Erzherzog Ludwig unterstützten zwei Oberfeuerwerker und acht im Rechnen geübte Bombardiere des österreichischen Bombardier-Corps, sowie sein Assistent Reisinger in eifriger Arbeit Prof. Petzval bei seinen Berechnungen. — Sein Porträtobjektiv brachte er schon 1840 heraus, während eine theoretische Arbeit unter dem Titel: Petzval, Bericht über die Ergebnisse einiger dioptrischer Untersuchungen, Sept. 1843, erschien.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0413
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Petzvals Rechnungen für das Porträtobjektiv und ein zweites Objektiv (das spätere „Orthoskop“) waren schon anfangs Mai 1840 fertig und die optische Anstalt Voigtländer konnte gleich beim ersten Probeexemplar einen vollen Erfolg ersichtlich machen.

Die Krümmungsradien, Glassorten, Abstände der Linsen teilte Petzval nur seinem ausführenden Optiker Voigtländer mit, sonst hielt er sie geheim.

Von Prof. Petzval direkt waren keine näheren Angaben erhältlich. Die Originalzahlen, nach welchen seine ersten Objektive ausgeführt wurden, wären verloren gegangen, wenn nicht gelegentlich eines Streites zwischen Voigtländer und Petzval[1]) ersterer eine legalisierte Kopie der Zeichnung und Beschreibung nebst Krümmungshalbmessern der zwei Systeme von Objektiven veröffentlicht hätte. Es sind dies die Petzvalschen Zahlen vom Jahre 1841. Diesem Dokumente war die obige Zeichnung (Abb. 88) beigegeben und die genaue Beschreibung, die in Eders Ausführl. Handb. d. Photogr. I. 2. 1893, S. 114 und in dessen Buch „Die photographischen Objektive“, 3. Aufl. 1911, abgedruckt ist.

Die Glassorten waren beim ersten Porträtobjektiv Hart Crown und Leichtflint. Es hatte eine relative Öffnung von 1:3,6; die ersten Petzval-Voigtländer-Objektive hatten nur eine Rohrblende, welche die ganze Öffnung wirksam ließ; später kamen Zentralblenden. Die Achromasie war nach Fraunhofers Rechnungsart auf die optischen Strahlen beschränkt; es war also ein sog. „chemischer Fokus“ vorhanden, was bei den kleinen Brennweiten der Linsen damals wenig beachtet wurde (s. Seite 359 u. 399).

Schon um das fünfziger Jahr waren zirka 8000 Porträtobjektive geliefert.

Das im Mai 1840 angefertigte Probeexemplar des Petzval-Voigtländer'schen Porträtobjektives wurde alsbald zur praktischen photographischen Erprobung dem Assistenten des Prof. Johann Philipp Neumann an der Lehrkanzel für Physik am Polytechnikum in Wien, Anton G. C. Martin, übergeben.

Ettinghausen sprach, wie schon früher erzählt wurde, mit Direktor Prechtl über die interessante Entdeckung Daguerres und dieser empfahl dem jungen Martin, sich mit der Daguerreotypie zu befassen.

Es war deshalb naheliegend, daß Petzval nach der Fertigstellung seines ersten Probeobjektives durch Voigtländer den

1) „Akademiker Dr. Petzval beleuchtet vom Optiker Voigtländer.“ Braunschweig 1859.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0414
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Assistenten Martin mit den Versuchsaufnahmen im Mai 1840 betraute. Martin war in der Lage, mit einer Belichtungszeit von 1¼ Minuten auf jodierten Daguerreotypplatten Porträte mit dem neuen Porträtobjektiv herzustellen, die bei der ersten photographischen

Abb. 89. Porträtaufnahme mit Daguerreotypplatten und Petzvals Porträt-Objektiv mit einer provisorischen Kartonkamera von Anton Martin in Wien 1841.

Ausstellung in Wien im Jahre 1864 allgemeines Interesse erweckten. Abb. 89 zeigt eine der ersten Porträtaufnahmen, die Martin mit Petzvals erstem Porträtobjektiv und der provisorischen Kartonkamera im Jahre 1841 erhalten hatte. (Vgl. S. 373.)

Petzval-Voigtländers Porträtobjektiv zeigte in seiner ursprünglichen Form eine viel größere Helligkeit als die von Daguerre verwendete französische Linse und ermöglichte dadurch eigentlich erst die Porträtphotographie, so daß man später in Verbindung mit den empfindlicheren Jodbrom- oder Jodbromchlorplatten Porträte in 15 bis 30 Sekunden bei gutem Licht herstellen konnte.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0415
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Im „Technischen Museum“ in Wien befinden sich Probebilder aus der damaligen Zeit.

Abb. 90. Peter Wilhelm Friedrich (von) Voigtländer (*1812, †1878) nach einem Ölgemälde 1840.

Die Optiker-Familie Voigtländer.[1])

Die Optiker-Familie Voigtländer, welcher Petzval den Schliff seiner Linsen übertrug, stammte aus Blankenburg am Harz und kam in der Mitte des 18. Jahrhunderts nach Wien. Die Firma Voigtländer wurde im Jahre 1756

---

1) Eine für die Geschichte der Optik wichtige Schrift ist Hartings Schrift „Zur Geschichte der Familie Voigtländer, ihrer Werkstätte und ihrer Mitarbeiter“ (Central-Zeitung für Optik und Mechanik 1924/25). Sie ist auch als separate Broschüre bei der Aktiengesellschaft Voigtländer & Sohn, Braunschweig, 1925 erschienen. M. von Rohr hat diese bedeutungsvolle Arbeit durch wertvolles, aus

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0416
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

von Johann Christoph Voigtländer (1732 bis 1797) zunächst für Feinmechanik begründet. Dessen Nachfolger Johann Friedrich Voigtländer (geb. 1779, gest. 1859) gründete 1815 den optischen Betrieb, diesen führte Peter Friedrich von Voigtländer (geb. 1812, gest. 1878) weiter und dann Friedrich von Voigt-

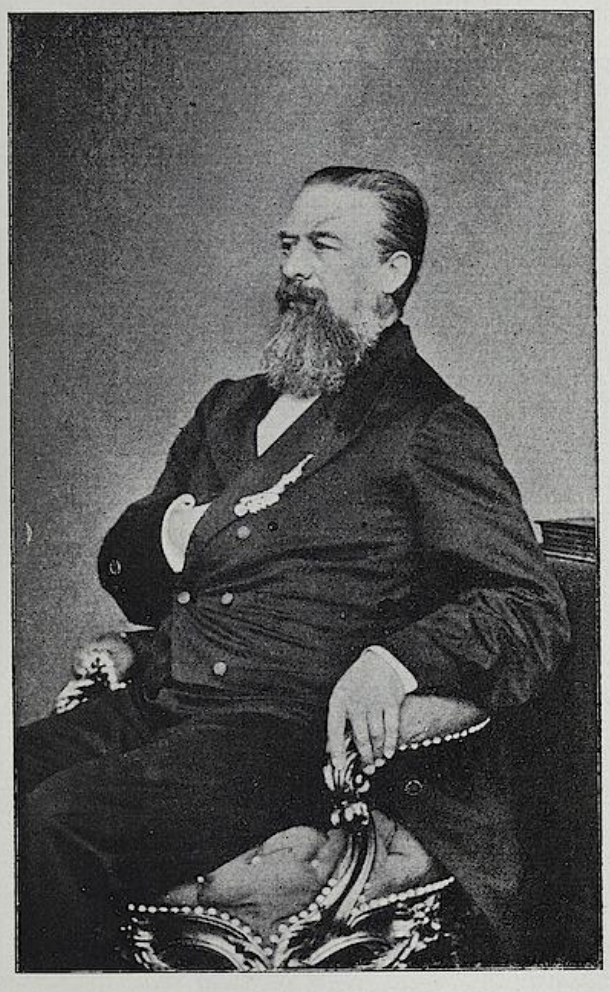


Abb. 91. Friedrich Ritter von Voigtländer (*1812, †1878). Aus den 70er Jahren. Aufnahme mit einer Kollodiumplatte.

Abb. 92. Voigtländer-Medaille der Wiener Photographischen Gesellschaft mit dem Porträte Friedrich von Voigtländers.

länder (geb. am 7. März 1846, gest. 1924). Johann Friedrich Voigtländer führte die Wollastonschen Brillengläser zuerst in Deutschland, dann in Österreich ein. Sein Sohn Peter Wilhelm Friedrich Voigtländer führte das erste von Petzval berechnete Porträtobjektiv aus. Er errichtete neben der Wiener Fabrik 1849 eine zweite optische Fabrik in Braunschweig, erhielt 1866 in Österreich vom Kaiser Franz Josef den Orden der eisernen Krone und wurde damit in den Ritterstand erhoben. Er führte

---

anderen Quellen geschöpftes Material ergänzt, um in der Zeitschrift für Instrumentenkunde, 45. Jahrg. 1925, S. 436 und 470, ein zusammenfassendes Bild über die Voigtländersche optische Werkstätte und ihre Umwelt zu geben. Ein von F. P. Liesegang verfaßter Auszug findet sich in der Centralzt. f. Opt. u. Mech. 1926.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0417
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

die Fabrik in Wien bis zum Jahre 1868 fort und ließ dann das Wiener Mutterhaus auf. Die Braunschweiger Anstalt führte sein Sohn Friedrich unter Berücksichtigung der neueren Optik fort. Wir bringen die Porträte Peter Wilhelm Friedrich und Friedrich von Voigtländers in Abb. 90 bis 92a.

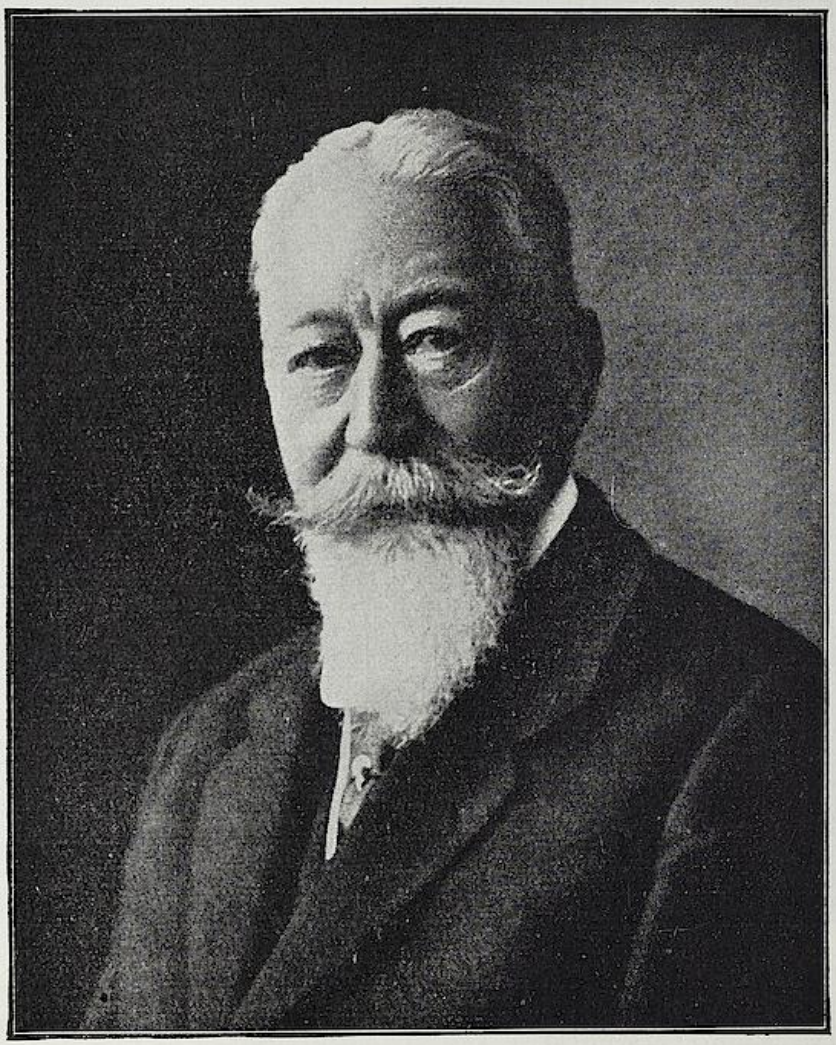


Abb. 92a. Friedrich von Voigtländer * 1846, † 1924
(nach einer Photographie 1915).

Friedrich Ritter von Voigtländer förderte auch die Fortschritte der Photographie durch die Stiftung der „Voigtländer Medaille" an die Wiener Photographische Gesellschaft im Jahre 1868, die in Bronze, Silber und Gold für hervorragende Arbeiten auf dem Gebiete der Photographie verliehen wurde. Sie trägt sein vom Medailleur C. Radnitzky künstlerisch ausgeführtes Porträt [Abb. 92[1]].

1) Siehe Fußnote 1 auf Seite 325.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0418
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Preisausschreibung der Société d'encouragement in Paris für Verbesserung der photographischen Objektive. — Wettbewerb des Petzval-Voigtländer-Doppelobjektives mit einem Doppelobjektiv Chevaliers im Jahre 1841.

Dem Optiker Charles Chevalier (*1804, †1859) und allen Fachmännern damaliger Zeit waren die Mängel der ersten Chevalier-Daguerreschen Linse wohl bekannt.

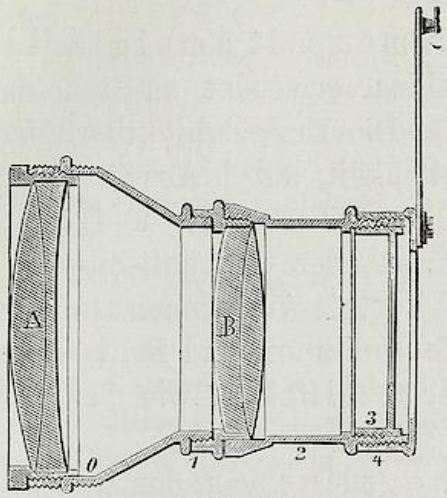


Abb. 93.

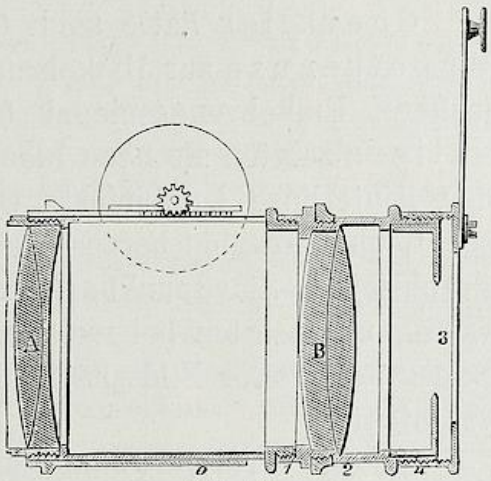


Abb. 94.

Chevaliers Doppelobjektive mit Trieb zum Scharfeinstellen.

Die tüchtigsten Optikermeister von Paris und London, Edinburgh und Philadelphia bemühten sich zur Zeit der Erfindung der Daguerreotypie, ein für Porträtaufnahmen brauchbares, genügend lichtstarkes Objektiv zu schaffen. Es gelang ihnen nicht, da neue Wege nur durch überragende mathematische Optiker gefunden werden konnten.

Der praktische Optiker Chevalier in Paris und der Mathematiker und Physiker Petzval in Wien versuchten um das Jahr 1840 unabhängig voneinander die Herstellung lichtstarker Aufnahmelinsen, die sie zu den sog. Doppelobjektiven führten. Beide verwendeten eine achromatische einfache Linse (nach Art des Wollastonschen Meniskus) und davon in einiger Entfernung ein weiteres achromatisches Linsenpaar, das bei Petzval aus zwei getrennten Linsen, bei Chevalier aus zwei verkitteten Linsen bestand. Der Grundgedanke war derselbe, aber die Durchführung und das Endresultat waren sehr verschieden.

Da wirkte eine von der Société d'encouragement in Paris im Jahre 1841 erfolgte Preisausschreibung auf Verbesserungen der photographischen Objektive ermunternd. An der Preisbewegung beteiligte sich sowohl Voigtländer (Wien) als auch Chevalier (Paris).

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0419
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Voigtländer sandte sein Petzval-Porträt-Objektiv mit sehr guten Probebildern; wir haben das allgemein bekannte Petzval-Objektiv schon beschrieben; es ist weltbekannt geworden.

Das Chevalier Doppel-Objektiv wurde in zwei Formen ausgeführt, die eine für Landschaften, die andere für Porträtaufnahmen. Für letzteren Zweck wurde die Vorderlinse belassen und eine andere Hinterlinse in die Fassung eingesetzt. Die Blendung erfolgte durch vorgesetzte Diaphragmen (Abb. 93 u. 94).

Chevalier hatte auch Glasprismen mit amalgierter Hypothenuse zur Umkehrung des Bildes verwendet, an Stelle der früheren Umkehrungsspiegel (s. S. 333). Die Doppelobjektive Chevaliers zeigten als neue Idee die Möglichkeit, durch Auswechslung der Hinterlinse kombinierte Objektivsätze für Porträt- und Landschaftsphotographie herzustellen. Sie waren aber vom optisch-photographischen Standpunkte speziell für Porträt-Aufnahmen minderwertig und zeigten bei weitem nicht die Helligkeit und Brillanz des Bildes bei großer Bildschärfe des mittleren Bildfeldes, wie das Petzvalobjektiv.

Bei der Preisverteilung erhielt Chevalier von der „Société d'encouragement" in Paris den ersten Preis, eine Platin-Medaille, für sein Doppel-Objektiv mit veränderlicher Brennweite, bei der die sphärische Aberration vermindert war und die Brennweite und dadurch zugleich die Bildgröße durch Austauschen der Gläser verändert werden konnte. Voigtländer mußte sich damals mit der silbernen Medaille begnügen. Die historische Entwicklung der Photographie hat diesen Preiszuerkennungen dieser Jury nicht Recht gegeben und schon im Jahre 1842 war die Alleinherrschaft des unübertroffenen Petzval-Porträt-Objektivs von allen Photographen anerkannt.

Trotzdem Chevalier bei dieser Preisbewerbung gut abgeschnitten hatte, belehrte ihn der durchschlagende Erfolg des Petzval-Voigtländerschen Porträt-Objektivs, daß seine Type nicht konkurrenzfähig sei. Demzufolge machten alle französischen Optiker die Petzval-Type nach, da kein Patentschutz existierte, und man nannte das System: Das „Système Allemand", verschwieg aber meist den Namen Voigtländer und erst recht den Namen des Erfinders Petzval. Aber das Vordringen der Konkurrenz der Petzval-Objektive war unaufhaltsam und verärgerte den Optiker Chevalier. Er machte seinem Ärger Luft. Chevalier scheint das Petzval-Objektiv anfänglich für eine Nachahmung seiner Kon-

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0420
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

struktion gehalten zu haben, weshalb er noch im selben Jahre vor der Pariser Akademie der Wissenschaften eine Reklamation erhob. Die spätere objektive Prüfung der optischen Konstruktion der Petzvallinse und des Chevalier'schen Doppel-Objektives ergab aber unzweifelhaft, daß beide Typen ganz verschieden waren, und daß das Petzval-Objektiv eine selbständige eigene Erfindung ist. Übrigens entstand über den Wert der einen oder anderen Konstruktion ein wissenschaftlicher Streit, in welchem Petzval Sieger blieb.

Trotzdem diese Tatsachen der unerhörten Erfolge des Petzval-Voigtländerschen Porträt-Objektives und seine Geschichte Gemeingut der wissenschaftlichen Welt geworden sind, macht sich Potonniée in seiner „Histoire de Photographie 1925" zum Nachsprecher des verärgerten Chevalier und gibt eine unrichtige Schilderung der Geschichte der Porträt-Objektive. Potonniée schreibt:

„Die Objektive (Petzval-Voigtländer), zusammengesetzt aus vier Linsen, lichtstark und hinlänglich für das Porträt korrigiert, erfreuten sich größter Beliebtheit, wobei der fremde Ursprung mithalf, denn man bevorzugt das, was von ferne kommt. Sie waren kostspielig: 450 Francs; aber auch das ist eine Bedingung des Erfolges. Unsere Optiker protestierten lebhaft, denn sie machten es ebenso gut und das Voigtländer-Objektiv bot nichts Außerordentliches, außer seinem Preis; ihre Rekriminationen waren vergeblich und es blieb ihnen nichts anderes übrig, als ihre Objektive ‚Système Allemand' zu titulieren". Eder bemerkt hierzu in einer Rezension dieses Buches: Davon, daß die französischen Optiker die von Petzval erfundenen und von Voigtländer ausgeführten Objektive einfach nachmachten, weil der österreichische Patentschutz nicht bis Paris reichte, davon schreibt Potonniée kein Wort. Aber die Zeitgenossen zogen augenscheinlich das Original der Nachahmung vor. Dies scheint den im übrigen sehr verdienstvollen Optiker Chevalier geärgert zu haben, und er schrieb 1844, daß Ettingshausen nach Paris gekommen sei und Chevaliers Objektiv gesehen habe (es war dies die bekannte einfache Landschaftslinse. Eder). „Man hat zwar nicht die Krümmungen meiner Gläser kopiert," sagt Chevalier, „jedoch meine Idee ausgebeutet, aber schlecht ausgebeutet." Potonniée stellt diese kindische Behauptung wie eine Tatsache hin und schreibt weiter, daß Moigno (1847) und Valicourt (1862) dies bestätigten. „Wie dem auch sei," sagt Potonniée, „man hat die Preise der Objektive von Chevalier und Voigtländer gesehen. Nach dem Katalog von Lerebours vom Jahre 1842 kostete ein „Objective Système Allemand" 200 Francs". Herr Potonniée schildert also die Erfindungsgeschichte des photographischen Objektives lediglich vom Gesichtswinkel der Preislisten der französischen Optiker, ohne irgendeine Anerkennung oder einen wissenschaftlichen Kommentar der Petzvalschen Erfindung selbst.

So einseitig stellt dieser Historiograph die Revolutionierung der photographischen Optik durch die Großtat des genialen Petzval dar, welche den französischen Daguerreotypisten gleich den deutschen, die Porträt- und Moment-Aufnahmen ermöglichte und von der vor allem die nachmachenden geschäftstüchtigen französischen Optiker und Photographen viel Profit hatten.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0421
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Großer Erfolg der Petzval-Voigtländerischen Porträt-Objektive. — Bruch Petzvals mit Voigtländer im Jahre 1845.

In der ersten Hälfte der vierziger Jahre war schon der kommerzielle Erfolg, den die Firma Voigtländer mit den Petzval-Objektiven erzielte, ein außerordentlicher. Die sorgsame Erzeugung der präzise arbeitenden optischen Wiener Werkstätte festigte den besten Ruf der Objektive; dies geht daraus hervor, daß gegen Ende der vierziger Jahre viele hunderte Porträtobjektive aus der Fabrik hervorgingen. Petzval aber, der ohne Vertrag seine Erfindung der Firma Voigtländer übergeben hatte, kam dabei finanziell sehr schlecht weg. Es traten persönliche Gegensätze zwischen Voigtländer und Petzval auf, die gegenseitigen Beziehungen erlitten eine Trübung und im Jahre 1845 kam es zum völligen Bruche. Petzval wollte mit Voigtländer nichts mehr zu tun haben, benützte nicht einmal seine Werkstätte mehr, sondern schliff die Probelinsen zu seinen weiteren Arbeiten eigenhändig in seiner eigenen Werkstätte. Er hatte es zu einer großen Fertigkeit gebracht und gab mehrere seiner Objektive an Private ab, brachte sie aber nicht auf den Markt. Im Jahre 1846 berechnete er ein neues, besonders lichtstarkes Objektiv, welches für Projektionsapparate bestimmt war.

Im Jahre 1843 berechnete Petzval eine Verbesserung des Fernrohres und des Mikroskopes; Voigtländer in Wien war der erste, der das Petzvalsche Doppel-Fernrohr zur Ausführung brachte; es ist auch heute noch als Theater-Fernglas, sowie als Marine-Fernglas in Verwendung.

Im Jahre 1846 hatte Petzval eine neue Type von phot. Objektiven berechnet, die 4mal lichtstärker als sein bekanntes Porträtobjektiv war; sie wurde mehrere Jahre erzeugt und verschwand dann. Später wurde ein solches Petzvalobjektiv beim Optiker Voigtländer in Braunschweig gefunden, das 1896 Herrn Dr. H. Harting zur Prüfung und Nachrechnung übergeben war und das aus zwei dreifach verkitteten Linsen bestand und wonach ein Objektiv mit der Öffnung 1:2 hergestellt wurde (Rohr, „Theorie und Geschichte des phot. Objektives"). Jetzt erst wurde die Vermutung Hartings, daß es sich um eine vergessene Petzval-Konstruktion handelte, von Voigtländer bestätigt. Noch ein anderes Petzvalobjektiv vom Jahre 1870 wurde gefunden, das identisch mit jenem ist. Das Objektiv war nur für ganz kleine Formate brauchbar; es war enorm lichtstark, scharf, aber besaß Farbenfehler; es hat nur historischen Wert. — Eine andere Petzval-Konstruktion war nach den erst jetzt bekannt gewordenen Urkunden Voigtländers symmetrisch, bestand aus zweimal zwei Linsen mit Luftzwischenräumen. Es war 1872 nur in einem Exemplar angefertigt und von H. W. Vogel 1878 geprüft worden. Das Objektiv selbst ging verloren, aber die handschriftlichen Notizen Petzvals fanden sich bei Voigtländer; die Öffnung war 1:6,3. H. Harting hält diese Type für lebensfähig; sie kann lichtstärker gemacht werden und

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0422
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

wäre für Kinoprojektion vielleicht gut geeignet. Auch der Stiefsohn Voigtländers, Zinke-Sommer, der bei Voigtländer in Braunschweig arbeitete, erwähnte, daß das Vierlinsenobjektiv Petzvals eines weiteren Ausbaues fähig sei; er fand aber bei Voigtländer kein Verständnis hierfür. Hebt man die Symmetrie auf, so kommt man zu außerordentlich lichtstarken Objektiven, wie Rohr viel später gezeigt hat; das von Rohr nach diesen Prinzipien konstruierte Biotar hat die Öffnung 1 : 1,61. — (H. Harting, Phot. Ind. 1924, S. 1032.)

Verbesserung der Achromasie. — Beseitigung der Fokusdifferenz.

Zur Zeit der Entdeckung der Daguerreotypie war man der Ansicht, daß eine für unser Auge achromatisierte Linse auch für photographische Zwecke eine hinlängliche Achromasie besitze. Demzufolge waren die ersten Objektive Chevaliers sowie Petzvals nur im Sinne von Fraunhofers Angaben optisch achromatisiert. Der erste, der beobachtete, daß der optische Brennpunkt derartiger Linsen nicht identisch ist mit dem Brennpunkt der „photographisch wirkenden Strahlen", war Townson, der schon im Jahre 1840 im „Philosoph. Magazin" (Bd. 15, S. 381) darüber berichtete. Auch Anton Martin in Wien bemerkte bei seinen ersten Proben mit dem Petzval-Objektiv im Jahre 1840 die Fokusdifferenz, welche jedoch damals von den praktischen Photographen wenig beachtet wurde. Ausführlicher befaßte sich Claudet in Paris (Comptes rendus. 20. Mai 1844. Bd. 18, S. 954), sowie Cundell mit diesem Gegenstande. Claudet machte genauere Angaben über die verschiedene Lage des „foyer optique" und des „Foyer photogènique ou chimique" und kam 1849 und 1851 auf diese Erscheinung zurück[1]). Angeregt durch die Untersuchungen Claudets fertigte der Pariser Optiker Lerebours (geb. 1807, gest. 1873) im Jahre 1846 Objektive ohne Fokusdifferenz an und assoziierte sich später mit dem Ingenieuroffizier Secretan zur Fabrikation ihrer aktinisch korrigierten Objektive (vgl. M. v. Rohr, Theorie und Geschichte des photogr. Objektives. 1899. S. 101).

Blenden der photographischen Objektive.

Die günstige Wirkung der Blenden (Diaphragmen) der Linsen auf Bildschärfe und Tiefe war längst vor der Erfindung der Photographie bekannt. Auch Niépce kannte diesen Effekt schon im Jahre 1816 (s. S. 254, Irisblende). Daguerre-Chevalier benützten i. J. 1839 Blenden in einigem Abstand vor der Linse. Bei Doppelobjektiven brachte man eine runde durchlochte geschwärzte Metallplatte zwischen den Linsen an. Bei den ersten Petzval-Voigtländerschen Doppelobjektiven (1840) mußte man die Vorderlinse jedesmal abschrauben, die Blendenscheibe einsetzen und das Objektiv wieder zuschrauben. Aber alsbald wendete man die bekannten Steck- oder Kulissenblenden an.

---

1) Vgl. die späteren Abhandlungen Claudets (Compt. rend. 18. Oktober und 20. Dezember 1847 und 1851, Bd. 32, S. 130). — Ferner „Recherches sur la theorie des principaux phenomènes de photographie par Claudet". Paris 1849; aus „Nouvelles recherches sur la différence entre les foyers visuels et photogénique et sur leur constante variation". Paris 1851. — Vgl. auch den Bericht Claudets in „Revue Photographique". 1857. S. 250.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0423
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Fred. Scott Archer machte mit solchen Abblendungen der Objektive seine nassen Kollodiumaufnahmen im Jahre 1853; dann wurden sie besonders von Waterhouse 1857 (Blendenschlitz im Objektivrohr) empfohlen und man nannte sie in England „Waterhouse-Bleden". Voigtländer stattete 1859 alle seine Porträtobjektive auf diese Art aus.

Bei kleineren Objektiven, namentlich Weitwinkel-Linsen, wendete man sog. Rotationsblenden (auch Revolverblenden genannt) an, welche aus einer drehbaren geschwärzten Metallscheibe bestanden, die an der Peripherie mit verschieden großen Blendenöffnungen versehen waren.

Ch. Chevalier verwendete rotierende Blenden zunächst für seine Mikroskope, aber auch schon 1841 für photographische Objektive. (Vgl. v. Rohr, Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1909, S. 138.)

Die Rotationsblenden bei photographischen Objektiven hat auch J. B. Davier im Jahre 1856 verwendet; er erwähnt dieselben in einem ihm im September 1856 verliehenen Patente als Neuheit.

Eine Irisblende werde bereits im Jahre 1816 von Niépce an seiner Camera obscura angebracht. Dieses sehr interessante Modell der ersten angewendeten Irisblende, die von den heutigen wenig abweicht, befindet sich im Museum der Arbeiten von Niépce in Gras bei Chalons aufbewahrt.

Publiziert wurden die Irisblenden zuerst von Charles Chevalier, der sie im Jahre 1840 der Pariser Société d'encouragement vorlegte. Nottone im Jahre 1856 (Phot. Journ. Soc. Lond. Bd. 3, S. 165), Jamin (Bull. Soc. franç. 1857. S. 178), Quinet (ibid. 1860, S. 31) empfahlen ähnliche Iris-Blenden.

Ausführlich schreibt Karl Pritschow der Firma Voigtländer über die Geschichte und Theorie der Irisblende in der Zeitschrift Phot. Ind. 1926, S. 22.

Petzval errechnet ein Objektiv für Landschafts- und Reproduktionsphotographie, setzt sich mit dem Optiker Dietzler in Verbindung (1854), nimmt ein Patent auf den „photographischen Dialyten" (Orthoskop) 1857 und überträgt Dietzler die Herstellung seiner Objektive.

Mit der Erfindung des nassen Kollodiumverfahrens wuchs das Bedürfnis der Landschafts-, Architektur- und Reproduktions-Photographie für größere Formate. Dies war auch im kaiserlichen Militär-Geographischen Institut in Wien der Fall und von dort aus wurde in der Mitte der fünziger Jahre Petzvals Aufmerksamkeit auf diesen Gegenstand gelenkt. Auch die Hof- und Staatsdruckerei in Wien gab dieselben Anregungen.

Petzval kam auf seine Berechnungen vom Jahre 1840 zurück, die später unter dem Namen „Orthoskop" realisiert wurden, revidierte diese und schliff in seiner eigenen Werkstätte solche Probeobjektive, wobei er bei verhältnismäßig geringerer Öffnung Bilder von großen bis an den Rand scharfen Formaten bei möglichst gleichmäßig ver-

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0424
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

teilter Lichtstärke erreichte. Hierbei sicherte er sich im Jahre 1854 die Mitwirkung des Optikers Dietzler in Wien. Abb. 95 zeigt dessen Porträt.

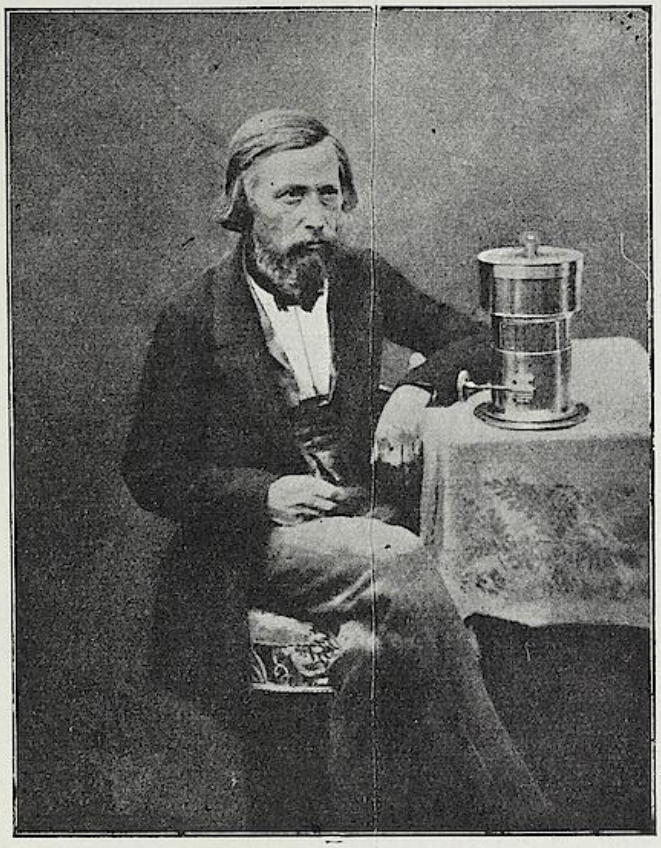


Abb. 95.
Optiker Dietzler in Wien mit seinem Porträt-Objektiv (nach einem Kollodiumnegativ ca. 1860).

Schon im Jahre 1856 war er mit dieser Linsenkonstruktion, die er anfänglich „Photographischer Dialyt" nannte, fertig und er legte einige damit hergestellte Aufnahmen bei der in diesem Jahre in Wien abgehaltenen Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte vor, wobei er zugleich auch die bei dem Vortrag Anwesenden in einer Gruppe aufnahm.

Zum Schutz dieser Linsenkonstruktion meldete Petzval durch Dietzler ein österreichisches Privilegium am 6. Oktober 1857 an, das ihm einige Monate später erteilt wurde. Die Privilegiumsbeschreibung ist von Joseph Petzval signiert.

Im Jahre 1857 kam dieses Objektiv auf den Markt, befriedigte vollauf die Ansprüche des Militär-Geographischen Institutes sowie der Hof- und Staatsdruckerei in Wien, wo es über 10 Jahre fast ausschließlich für Reproduktionen in Verwendung stand. Es war aber auch das weitaus beste Landschafts-Objektiv seiner Zeit, so daß es auch im photographischen Gewerbe vielfach abgesetzt wurde. Dieselbe Type benützte Petzval auch für ein terrestrisches Fernrohr, worüber er im Jahre 1858 in der Akademie der Wissenschaften in Wien berichtete. Das erste von Dietzler ausgeführte Fernrohr dieser Art sandte er nach London.

Petzvals erstes Orthoskop-Objektiv.

Das Orthoskop Nr. 1 von Petzval-Dietzler wurde durch einen Zufall erhalten und durch J. M. Eder den Sammlungen der „Graphischen Lehr-

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0425
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

und Versuchsanstalt" zugewendet. Petzval hatte in den 50er Jahren ein Ohrenleiden und wurde vom Ohrenarzt Professor Dr. Adam Pollitzer in Wien davon befreit. Da der Arzt kein Honorar annahm, verehrte ihm Petzval das erste Exemplar seines Orthoskopes.

Dr. Pollitzer überbrachte gegen Ende der 1890er Jahre dieses Objektiv dem Verfasser dieser Geschichte, der es den Sammlungen der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt überwies.

Petzval-Dietzlers Porträtobjektive.

Auch seine Porträt-Objektive ließ Petzval durch Dietzler ausführen und überwachte die Fabrikation bei den ersten Hunderten von Objektiven persönlich. Sie gehören zu den besten Porträt-Objektiven der Petzval-Type, die existieren [1]).

Dietzlers Geschäfte gingen anfangs gut; sein Umsatz an Porträtobjektiven war groß und seine Preiskurante erschienen in rascher Folge bis zum Jahre 1862.

Dietzler, sowie Voigtländer stellten in der Londoner Industrie-Ausstellung 1862 als Konkurrenten ihre Objektive aus und beide erhielten die gleiche hohe Auszeichnung. Aber dann ging es mit Dietzler rasch abwärts.

Die Firma war schlecht geführt, sie arbeitete schleuderhaft und unzuverlässig, der Absatz sank. Dietzler geriet allmählich in Zahlungsschwierigkeiten und zum Schluß wurde ihm der ganze Objektivvorrat verauktioniert; dabei kamen ganz fehlerhafte ungeprüfte Linsen in Umlauf, die den schlechten Ruf der Firma besiegelten. Petzval sagte sich bei Zeiten gänzlich von Dietzler los und wollte in tiefer Verstimmung nichts mehr von der Objektiverzeugung wissen.

Voigtländer behielt seinen Rang und arbeitete in den folgenden Jahren mit gleicher Güte an seinen Petzval-Voigtländer-Linsen weiter. Im Jahre 1867 finden wir auf der Pariser Weltausstellung nur mehr Voigtländer vertreten, Dietzler war verschwunden [2]).

---

1) Diese ersten Petzval-Dietzler Porträt-Objektive, die unter Petzvals Kontrolle hergestellt wurden, waren vortrefflich und hielten sich in erstklassigen Wiener Porträt-Ateliers mit bestem Erfolge bis zum Ende des 19. Jahrhunderts; z. B. war ein altes Dietzler-Objektiv im Atelier des renommierten Photographen Dr. Székely in Wien im Heinrichshofe gegenüber der Oper bleibend im Gebrauch bei Brustbildern und wurde noch über das Kollodiumverfahren bis in die Zeit der Bromsilber-Gelatine mit Erfolg angewendet, wie der Verfasser selbst miterlebte. Verfasser schuf auch eine Sammlung guter Dietzler-Objektive an der Graphischen Lehr- und Veruchsanstalt in Wien.

2) Um diese Zeit traten außer dem Wiener Optiker Dietzler noch andere handwerksmäßig arbeitende Optiker auf, welche gleichfalls Porträt-Objektive nachmachten, wie Eckling, Prokesch, Waibl und Weingartshofer; hierüber berichtet ausführlich E. Kuchinka in seiner „Geschichte der photographischen Optik in Wien" (Phot.-Korr. 1927).

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0426
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Dietzler ging gänzlich zugrunde, wurde von mitleidigen Mitgliedern der Wiener Photogr. Gesellschaft unterstützt und starb am 21. Oktober 1872 in Wien in größter Armut.

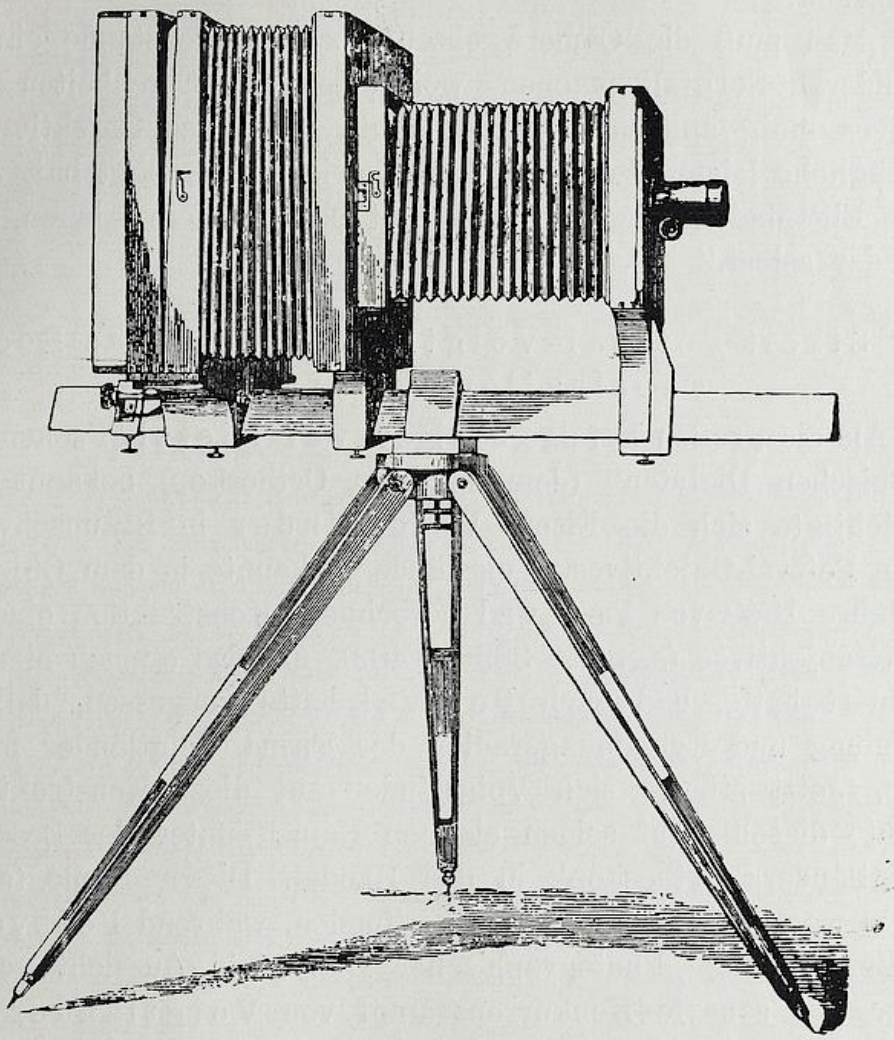


Abb. 96. Petzvals große Kamera.

Für seine Proben mit dem Orthoskop benötigte Petzval eine transportable Kamera mit großem Plattenformat für Reproduktionen und Landschaftsaufnahmen. Er konstruierte eine solche selbständig und beschrieb sie in den Sitzungsberichten der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien im Jahre 1857 (Bd. 26, S. 66).

J. Petzval gab seiner großen Kamera die in Abb. 96 dargestellte Form und bemerkte hierzu:

Ein sehr fest gebautes Stativ trägt oben ein hölzernes Prisma von 4 Zoll Seite aus mehreren Stücken zusammengeleimt, um das Werfen zu vermeiden und mit starken Fournieren überzogen. Auf dieses Prisma werden zwei Kameras, eine größere und eine kleinere befestigt; die Einzelheiten der Einrichtung zeigt die Figur zur Genüge.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0427
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Petzval war sich der Wichtigkeit der Kamera-Konstruktion wohl bewußt und machte in den Sitzungsberichten d. Akad. d. Wissensch. in Wien. Bd. 26 im Jahre 1857 den charakteristischen Ausspruch:

„Man muß die Camera obscura zum Gegenstande einer ganz besonderen Sorgfalt machen, weil diese den Eigenheiten des Objektives innig angepaßt werden muß, wenn das Objektiv all' das Vorzügliche leisten soll, was die Theorie hineingelegt hat, und weil diese Eigenheiten niemandem so gut bekannt sein können, als dem Erfinder selbst."

Der Streit Petzval-Voigtländer über das Recht der Fabrikation der Orthoskope.

Als die großen Erfolge des Petzval-Dietzler'schen „photographischen Dialyten" (dem späteren Orthoskop) bekannt wurden, bemächtigte sich die Firma Voigtländer in Braunschweig des neuen Petzval-Objektives. Voigtländer erkannte in dem Objektiv die im Jahre 1840 von Petzval berechnete Konstruktion eines Landschaftsobjektives (s. Seite 389 u. 409), um das er sich niemals gekümmert hatte, und auch Petzval hatte vergessen, daß er die Zeichnung und Krümmungsradien der Firma Voigtländer mitgeteilt hatte. Jetzt stürzte sich Voigtländer auf diese Konstruktion und brachte dieselbe auf seinen eigenen Namen unter der Bezeichnung „Voigtländers Orthoskop" in den Handel. Dieser Name (aber nur dieser) war von Voigtländer erfunden, während Petzval dafür die Bezeichnung „Photographischer Dialyt" in Aussicht genommen hatte. Der scharfe Konkurrenzkampf von Voigtländer (Braunschweig) gegen Petzval-Dietzler war für die beiden letzteren sehr drückend. Mit Rücksicht auf diese Konkurrenz war Petzval genötigt, die neue Konstruktion gleichfalls „Orthoskop" zu nennen. Voigtländer begründete seine Ausführungsberechtigung damit, daß er diese Konstruktion schon 1840 probeweise ausgeführt und damit gegenüber dem später an Dietzler erteilten Privilegium das Eigentumsrecht erworben habe. Petzval wehrte sich gegen die eigenmächtige Fabrikation durch Voigtländer, dieser vertrat aber seinen Rechtsstandpunkt, und aus der mit größter Erbitterung geführten literarischen Fehde ging hervor, daß es Petzval im Laufe der vielen Jahre gänzlich entgangen war, daß er tatsächlich die ersten Konstruktionsdaten zu diesem Objektiv (nebst seinem Porträt-Objektiv) schon im Jahre 1840 an Voigtländer in Wien über-

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0428
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

geben hatte. Dabei blieb es, obwohl aus der Polemik zweifellos hervorgeht, daß Petzval ebenso der geistige Urbeber des Orthoskopes wie des Porträt-Objektives ist; da Petzval keine vertragsmäßige Sicherung des ihm gebührenden Anteiles am finanziellen Erfolge seiner Erfindungen im Jahre 1840 vorgenommen hatte, ging er leer aus. Auf diese Weise kamen sowohl Dietzler'sche als auch Voigtländer'sche Orthoskope gleichzeitig in den Handel.

Auch die amerikanischen Optiker Harrison u. Schnitzer in New York erzeugten Orthoskope und versahen sie mit Irisblenden in der Mitte, während das Voigtländer'sche Orthoskop Blenden hinter der Hinterlinse trug. (Näheres siehe Eder, „Ausführliches Handbuch der Photographie", I. 2. 2. Auflage 1893, S. 139.)

Die letzten Jahre von Petzvals Leben.

Petzval hat sich bis zum Jahre 1858 eingehend mit Dioptrik beschäftigt. Die Berichte Petzvals an die Wiener Akademie der Wissenschaften in den Jahren 1857 und 1858 zeigen, daß er sich damals noch mit Feuereifer den Problemen der Optik widmete, und daß er mit großer Zuversicht ihrer Lösung entgegen sah. Aber das Zerwürfnis mit Voigtländer, der Mißerfolg mit Dietzler verstimmten Petzval außerordentlich. Er machte zwar von seiner meisterhaften Kenntnis des Linsenschleifens Gebrauch und stellte ohne Mithilfe eines Mechanikers selbst sein neu erfundenes verbessertes Objektiv (s. S. 398) her, aber nur in jenem einzigen Exemplar, das ein glücklicher Zufall vor gänzlicher Vernichtung bewahrt hat. Ein Einbruch in der Sommer-Wohnung Petzvals am Kahlenberg bei Wien im Jahre 1859, bei dem das fertige Manuskript seiner Optik zerstört wurde, bildete den Anstoß, daß sich der Gelehrte gänzlich von der Optik trennte und seine ganze Kraft der Akustik[1]) zuwendete. Im Jahre 1862 gab Petzval auch seine Vorlesungen über Dioptrik auf, die er seit 1853 an der Wiener Universität gehalten hatte.

Im Jahre 1869 heiratete Petzval seine Haushälterin; die glückliche aber kinderlose Ehe währte nicht lange. Seine Frau starb schon 1873. Als Petzval im Jahre 1877 das 70. Lebensjahr erreicht hatte, trat er vom Lehramte als viel gefeierter Lehrer zurück und erhielt bei seinem Übertritt in den Ruhestand den Titel eines

1) Siehe die im Band 51 der „Zeitschr. Math. u. Physik" von Dr. L. Ermenyi veröffentlichte „Theorie der Tonsysteme von Petzval", ferner Petzvals Arbeit über die „Theorie der Schwingungen gespannter Seiten" (1858).

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0429
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

kaiserlichen Hofrates, nachdem er eine Ordens-Auszeichnung schon früher im Jahre 1850 für seine Verdienste um die Optik erhalten hatte (S. 393), und in den Ritterstand erhoben worden war.

Nunmehr zog sich Petzval gänzlich zurück, wurde immer menschenfeindlicher und einsamer. Insbesonders sein Zerwürfnis mit Voigtländer, das Mißlingen seines Unternehmens mit Dietzler, der Umstand, daß er die Früchte seiner Lebensarbeit auf dem Gebiete der angewandten Optik niemals genoß, Mißgunst im Kreise seiner Fachgenossen, mit denen er in häufiger Polemik lebte, machten ihn im Greisenalter verbittert. Er empfing nur wenig alte Freunde bei sich, zog sich in den letzten Jahren seines Lebens immer mehr zurück und starb an Altersschwäche im Alter von 85 Jahren am 17. September 1891.

In den letzten Jahren seines Lebens war er von den Hausbesorgersleuten seines Wohnhauses gepflegt worden und diese wurden auch zu Universalerben seines Nachlasses eingesetzt; sie hatten aber wenig Verständnis für dieses Vermächtnis.

Dr. Erményi in Wien ordnete dann die nicht in Ordnung gehaltenen und zum Teile zerstörten Schriften des Nachlasses Petzvals und berichtet darüber in seinem Büchlein „Dr. Josef Petzvals Leben und Verdienste“ 1903 (Halle a. Saale)[1]).

Joseph Petzval erfuhr in seinem Leben und nach seinem Tode zahlreiche Ehrungen.

Er war Mitglied der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien, welche durch ein allerhöchstes Handschreiben des Kaisers vom 30. Mai 1846 gegründet und am 2. Februar 1848 feierlich eröffnet wurde. Das hier beigegebene Gruppenbild (Abb. 97) stellt Petzval mit anderen Mitgliedern der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der Akademie aus dem Jahre 1851 dar. Wir sehen die in der Geschichte der Photographie bekannten Professoren Ettinghausen, Stampfer, Erfinder des Lebensrades, Schrötter, Entdecker des roten Phosphors, u. a. bekannte Gelehrte damaliger Zeit.

---

1) Die hierher gehörigen Titel der Erményischen Schriften sind in chronologischer Anordnung: Dr. Josef Petzvals Leben und wissenschaftliche Verdienste. Photographisches Zentralblatt, 1902, 8, S. 247—278. — Dr. Josef Petzvals Leben und Verdienste. Zweite, wesentlich vermehrte Ausgabe mit 11 Bildern und 2 Figuren. Halle 1903, W. Knapp, 8°, VI, 86 S. — Nachträgliches über Petzval, Photographisches Zentralblatt, 1904, **10**, S. 239—245. — Ferner: M. von Rohr, Über ältere Porträtobjektive. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1901. Bd. 21, S. 49. — M. v. Rohr, Die optischen Systeme aus Petzvals Nachlaß (Phot.-Korresp. 1906, S. 266. — J. M. Eder, Petzvals Orthoskop (Eder, Jahrb. 1900. Bd. 14, S. 108).

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0430
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

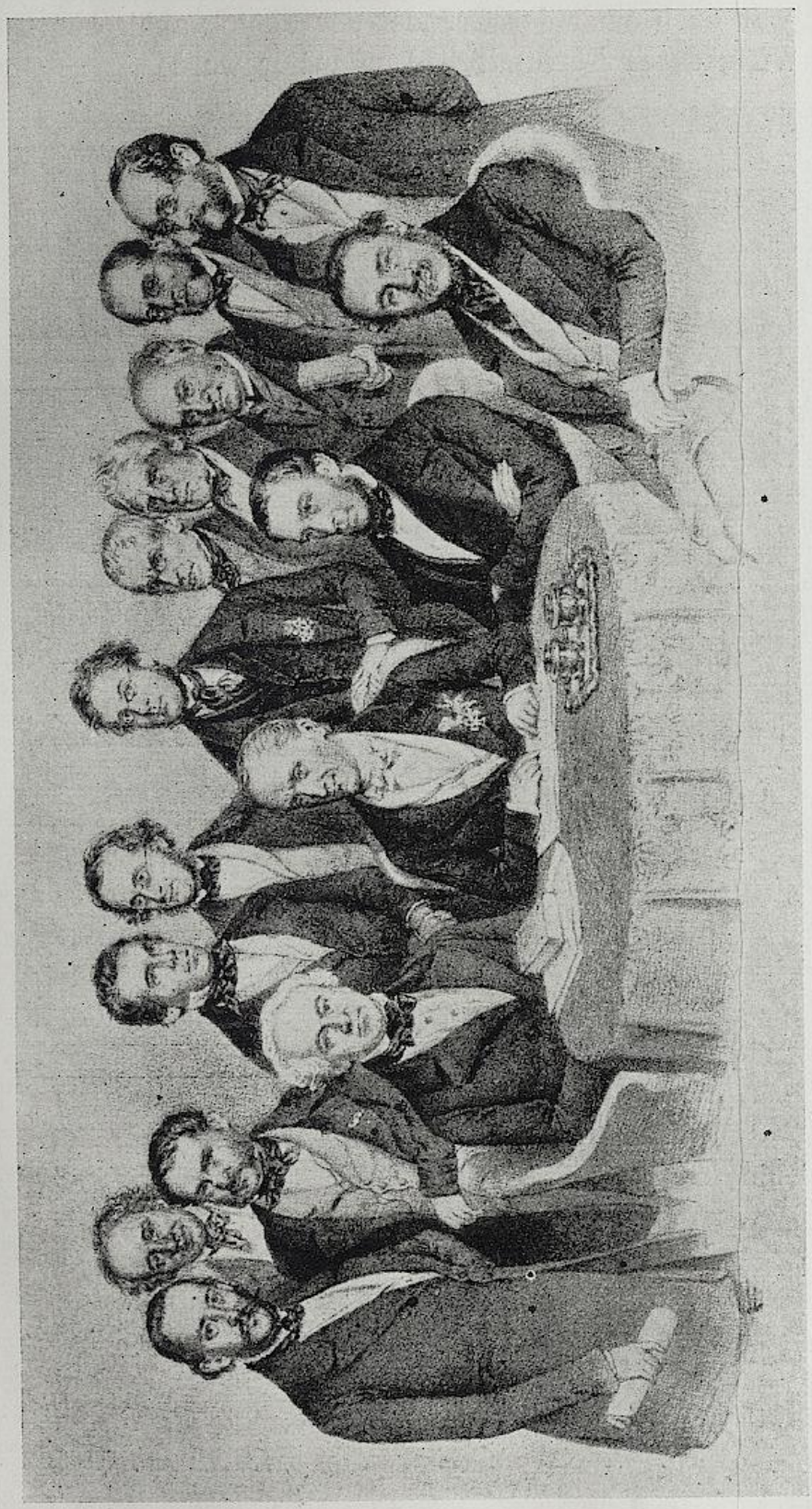


Abb. 97. Gruppenbild:
Mitglieder der mathem.-naturwiss. Klasse der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien (1851).
Stehend von links nach rechts: Rochleder, Burg, Littrow, Redtenbacher, Fenzl, Hyrtl, Stampfer, Prechtl, Koller, Rokitansky, Unger.
Sitzend von links nach rechts: Ettinghausen, Baumgartner, Schrötter, Petzval.
(Nach einer Lithographie.)

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0431
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Petzval wurde später Ehrenmitglied vieler gelehrter Gesellschaften. Er war auch einer der Gründer der Photographischen Gesellschaft in Wien, deren Ehrenmitglied er später wurde.

Abb. 98. Petzval-Monument in den Arkaden der Wiener Universität. Gestiftet von der Photographischen Gesellschaft in Wien.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0432
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Unmittelbar nach dem Tode Petzvals faßte die Photographische Gesellschaft in Wien den Beschluß, ihm ein würdiges Denkmal an der Wiener Universität zu setzen. Es wurde anläßlich des Jubi-

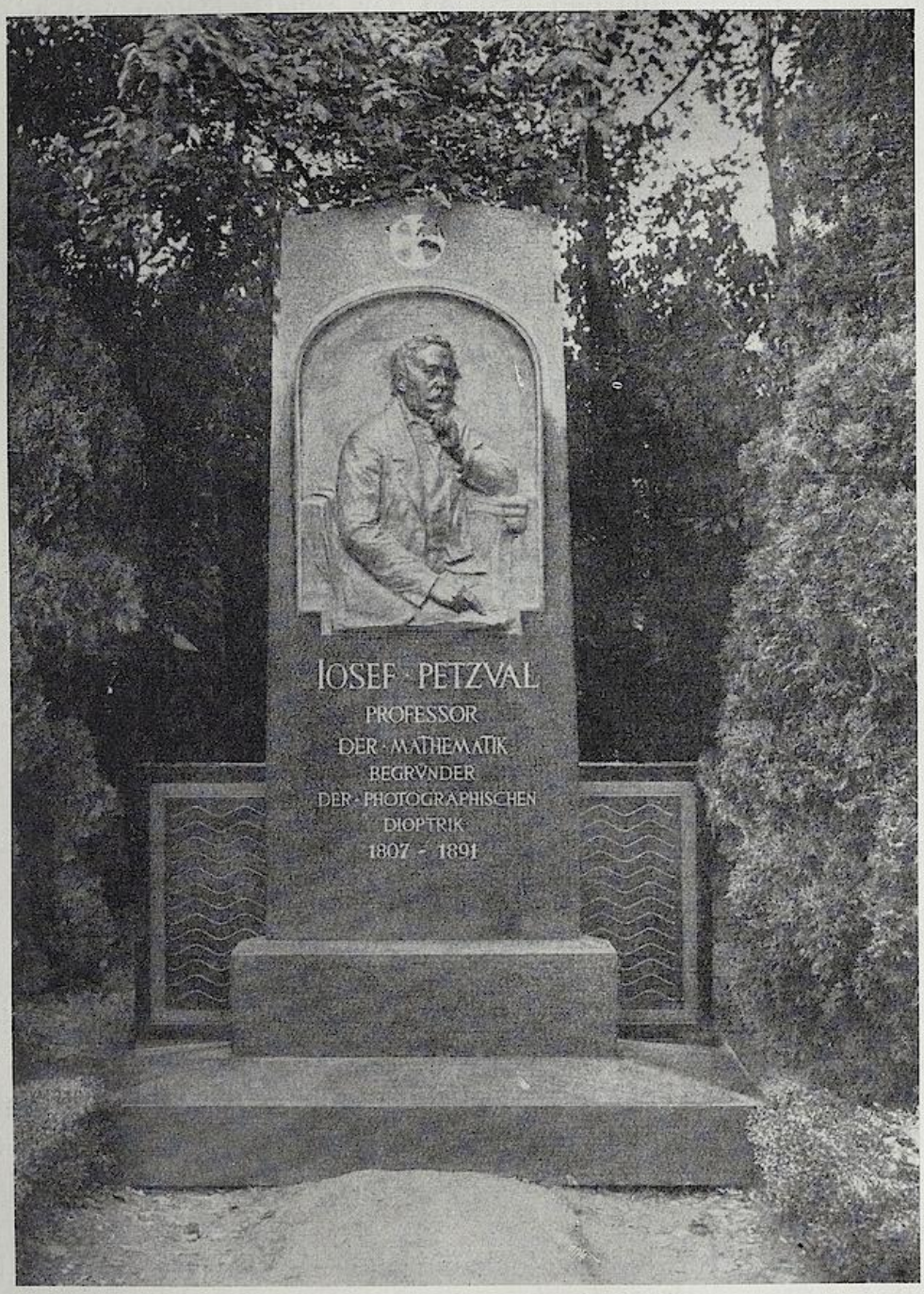


Abb. 99.
Petzval-Monument auf seinem Ehrengrab am Zentralfriedhof in Wien.

läums der Wiener Photographischen Gesellschaft von dem Präsidenten derselben (Eder) dem Rektor der Universität übergeben. (Festsitzung am 6. November 1901 an der Universität.) Abb. 98 zeigt

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0433
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

dieses Petzval-Monument, ausgeführt von Prof. Breneck, aus Laaser Marmor [1]).

Petzval erhielt auf dem Zentralfriedhof in Wien ein Ehrengrab. Ein Komitee aus den Kreisen der künstlerischen und wissenschaftlichen Photographie unter dem Obmanne Philipp v. Schöller,

Die Petzval-Medaille.

Abb. 100. Petzval-Medaille.

Präsidenten des Wiener Kameraklubs, brachte die Mittel zur Errichtung eines Denkmals auf dem Grabe Joseph Petzvals auf. Es wurde am 17. Oktober 1905 feierlich enthüllt. Das Denkmal wurde vom Bildhauer Charmlemont ausgeführt. (Phot. Korr. 1905, S. 535, 547; 1907, S. 107 und 155). Es ist Abb. 99 photographisch wiedergegeben.

Veranlaßt durch die Photographische Gesellschaft in Wien beschloß der Wiener Stadtrat einer Gasse im IV. Bezirk (Wieden) den Namen Petzvalgasse zu geben.

Endlich wurde über Anregung des Leiters der ehemaligen Österr. staatlichen Lichtbildstelle, Sektionsrat Dr. Rudolf Guby, durch das

1) Vgl. Phot. Korresp. 1902, S. 756. — Eders Jahrb. f. Phot. 1904, S. 249.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0434
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Unterrichtsministerium die Prägung einer Petzval-Medaille (Medailleur A. Hartig) veranlaßt (Abb. 100), die zur Ehrung für verdienstvolle Leistungen auf dem Gebiete der Photographie bestimmt war[1]).

Anhang.

Die Herstellung großer Petzval-Objektive durch Voigtländer und andere Optiker. Hierüber berichtet der Kustos der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien, Eduard Kuchinka, in der Photographischen Korrespondenz 1928, S. 261:

„Anfänglich brachte Voigtländer nur kleine Porträt-Objektive der Petzval-Type. Schon im Jahre 1851 wurde das Porträt-Objektiv von 4 Zoll Durchmesser von der Wiener Firma herausgebracht. Der Fünfzöller Voigtländers taucht um das Jahr 1856 auf (Martins „Neuestes Repertorium der Photographie" 1856) und kostete 450 Taler. Im selben Jahre ist aber auch ein Sechszöller von Dietzler zum Preise von Eintausendzwölfhundert Gulden angeboten worden."

Sechszöllige Objektive gab es jedoch schon um 1856, wie aus einer Bemerkung im Kataloge der Berliner photographischen Ausstellung 1865, S. 39, ersichtlich ist; es wird dort ein von Leonhard Bülow aus Moskau „vor 9 Jahren in Moskau mit einem großen Instrument nach der Natur aufgenommenes Porträt eines russischen Kavallerie-Generals" angeführt.

Im Jahre 1860 (Horn, Phot. Journ. XIV, 1860, S. 36) erschien der Sechszöller von Voigtländer in zwei Typen, mit langer und mit kurzer Brennweite, ein gewichtiges Objektiv von respektabler Größe im Gewichte von 14,3 kg; auch Busch in Rathenow, Hermagis in Paris u. a. stellten Sechszöller her. Solche Stücke stehen wohl heute nur mehr in Sammlungen, z. B. in der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien.

Die rührige optische Anstalt von Emil Busch in Rathenow nahm, wie M. v. Rohr, a. a. O., Bd. 45, S. 477, angibt, den Wettbewerb mit Voigtländer auf, und brachte einen Siebenzöller auf den Markt, was seitens der Braunschweiger Werkstätte mit der Anfertigung von Achtzöllern quittiert wurde.

Das Entstehungsjahr des Achtzöllers ist 1864; zum ersten Male wird der Achtzöller in dem Sitzungsprotokoll der Photographischen Gesellschaft in Wien vom 18. Oktober 1864 („Photographische Korrespondenz", I. 1864, S. 143) erwähnt.

---

1) Sie wurde bisher nur in einem Exemplar anläßlich der Beendigung des Ehrenjahres Eders als Professor an der Technischen Hochschule nach dem 70. Lebensjahre (1925) diesem Zwecke zugeführt. Die „staatliche Lichtbildstelle" wurde nach dem Zusammenbruch entstaatlicht und als „österreichische Lichtbildstelle" weitergeführt.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0435
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Ludwig Angerer, der mit dem Prokuraführer der Wiener Voigtländerschen Niederlassung, Anton Friedrich[1]), im Vorstande der photographischen Gesellschaft war, dürfte durch Friedrich auf den Achtzöller aufmerksam gemacht worden sein und hatte das Objektiv erworben, um damit recht intensiv zu arbeiten.

1865 sehen wir das Objektiv auf der „Internationalen photographischen Ausstellung" in Berlin (der ersten in Deutschland) unter den in der ersten Galerie der Tonhalle untergebrachten Schaustücken der Firma Voigtländer, und zwar gleich in zwei Exemplaren, hiervon eines aus Angerers Besitz. — Diese beiden Achtzöller flankieren das reichhaltige, mit der Preismedaille ausgezeichnete Arrangement, das photographisch abgebildet wurde; hinter den Achtzöllern stand je ein Sechszöller, ein dritter Sechszöller war an der Kamera angebracht, die wegen des hohen Gewichtes des Objektivs zwei Stative besaß. Im Katalog dieser ersten Berliner Fachausstellung wird man aber vergeblich nach den Achtzöllern suchen, sie dürften, wie dies bei Ausstellungen oft unvermeidlich ist, erst nach beendetem Druck des Katalogs zur Schau gebracht worden sein; vergleichende Messungen bestätigten diese Annahme. Es war auch eine große Photographie ausgestellt, aufgenommen mit einem Busch-Kugelobjektiv 36‴ durch Döbbelin & Remelê[2]).

Über den Achtzöller urteilten die Fachleute wie folgt („Photographische Korrespondenz", II. 1865, S. 168):

„Ludwig Angerer brachte Porträte und große Kniestücke mit einem Voigtländer Achtzoll-Objektiv angefertigt, technisch höchst gelungen und strenge ohne Retusche; leider fanden dieselben nicht jene Würdigung, die sie vermöge der Schwierigkeit der Darstellung verdienen. Die Bilder messen 22 : 16¼ Zoll; aber begreiflich hat ein solches Format weder die Freiheit der Anordnung noch die Schärfe und Zartheit einer Visitkarte. Den Kern seiner Ausstellung bilden Porträte von 16 : 13 Zoll, mit einem sechszölligen Voigtländer-Objektiv aufgenommen."

Auch H. W. Vogel bestätigt in „Photographische Mitteilungen", Bd. II. 1865/66, S. 68, das Vorhandensein des Achtzöllers.

Da das respektable Gewicht dieses Objektivs die Verwendung der sonst üblichen Atelierstative ausschloß, ließ Ludwig Angerer nach seinen Angaben ein Stativ konstruieren, bei dem durch die beiden Kurbeln Hebung und Senkung ebenso wie Neigung nach

1) Das Hinscheiden Friedrichs regte W. F. Voigtländer zur Schaffung der Voigtländer-Stiftung der Wiener Photographischen Gesellschaft an. — Ein Bildnis Friedrichs, von A. Mutterer photographiert, befindet sich in den Sammlungen der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien.

2) Sammlung der Wiener Photographischen Gesellschaft.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0436
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

oben und unten ausführbar waren. Dieses Stativ mit der Kamera und einem Achtzöller hatte das Gesamtgewicht von 200 Pfund.

Der Preis des Achtzöller betrug nach Martins „Handbuch", VI. Aufl. 1865, S. 519, 1000 Taler, des Sechszöllers bloß 420 Taler; letzterer wurde noch 1884 von der Firma K. Krziwanek in Wien um 1260 Mark angeboten.

Auch Hermagis in Paris stellte achtzöllige achromatische Doppelobjektive für Porträte her (Preisliste von Oskar Kramer in Wien, März 1865; Liste von Hermagis 1867); das Objektiv wurde mit Zentralblenden und Trieb (!) um 1500 fl. bzw. 4000 Frs. verkauft. Ob das Objektiv wirklich angefertigt wurde, ist dem Verf. nicht bekannt; in der Liste von Oskar Kramer in Wien wird wohl eine Kamera für den Achtzöller von Hermagis erwähnt, doch über Plattenformat, Auszugslänge und Preis gibt diese Quelle keinen Aufschluß!

1868 waren Bilder, von L. Angerer, mit dem Sechs- und Achtzöller angefertigt, auf der Dritten Deutschen Photographischen Ausstellung in Hamburg zu sehen.

W. F. Voigtländer gab dem fertigen Achtzöller, der einen neuen Markstein in der Geschichte der Firma darstellt, die schöne runde Ziffer „16 000". Würde man nicht, wie oben erwähnt, das genaue Herstellungsdatum wissen, so ließe sich dies auch aus den Zahlen der jährlich erzeugten Objektive hypothetisch annähernd ermitteln, denn Ende 1861 wurde in Braunschweig das 10 000. Objektiv hergestellt und am 22. Februar 1862 im dortigen Odeon zum Gegenstand einer besonderen Feier gemacht („Zeitschrift für Photographie und Stereoskopie" 1862, Bd. V, S. 38). In Wien und Braunschweig wurden jährlich etwa 2000 Objektive hergestellt und man kommt, wenn man dieses monströse Objektiv mit der Nummer 16 000 vornumeriert, etwa in den August 1864. — Und für alles das hatte Voigtländer den Erfinder Petzval im Jahre 1840 mit etwa 2000 Gulden abgefertigt!

Nach Angerers Tod übernahm sein Schwiegersohn Winter die renommierte Anstalt und fand den Acht- und den Sechszöller am Dachboden vor; letzterer kam, wie oben erwähnt, durch Vermittlung des Direktors der K. K. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt (Eder) als Schenkung in die Sammlungen dieser Anstalt; der Achtzöller, der in Wiener Fachkreisen seinerzeit als „1000 Gulden-Objektiv" bekannt war, gelangte an die K. K. Universitäts-Sternwarte in Wien, deren Direktor Hofrat Dr. E. Weiß schon lange ein sehr großes Objektiv für astrophotographische Zwecke zu besitzen wünschte. Der Achtzöller Nr. 16 000 von Voigtländer befindet sich im Inventarium der Wiener Universitäts-Sternwarte.

Dies die Geschichte des größten Objektivs aus Voigtländers Werkstätte.

Man geht aber fehl, wenn man annimmt, daß die Anfertigung solcher kolossaler Linsen damit ihren Abschluß gefunden habe. Emil Busch in Rathenow setzte den Wettstreit mit einem zehnzölligen Objektiv fort. — Der Zehnzöller von Busch war ein Schau- und Zugstück der Internationalen Photographischen Ausstellung in Paris 1867 und R. W. Fowler bezeichnet im „British Journal of Photography" 1867, S. 366, „dieses Objektiv als ‚Mammutlinse' von 10 Zoll Durchmesser, welche ein Bild von nahezu 30 × 30 Zoll aufnimmt. Die Brennweite ist ca. 34 Zoll und man sagt, daß ein Bild in zwei Minuten auf Kollodiumplatten aufgenommen sei". (Fowler, Photographische Korrespondenz 1867, S. 242.)

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0437
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Ludwig Angerer (s. S. 489), war auf der Pariser Ausstellung mit seinen Sechs- und Achtzöllerbildern vertreten („Photographische Korrespondenz" 1867, S. 133).

Man erfährt weiter aus „Phot. Mitt.", Bd. III, 1867, S. 312, daß in der Sitzung des Photographischen Vereins in Berlin vom 15. Februar 1867 Karl Suck ein Porträt ausstellte, welches mit dem von Emil Busch in Rathenow für die Pariser Ausstellung bestimmten kolossalen Objektiv aufgenommen worden war. Das Bild hatte eine Dimension von 64—80 cm und zeigte ein Damenporträt, dessen Kopf 10 cm hoch war, während die ganze sitzende Figur 54 cm einnahm. Das Bild war in allen Teilen scharf und durchgearbeitet. Suck exponierte bei ziemlich trübem Himmel zwei Minuten und erhielt ein völlig ausexponiertes Negativ; die Distanz vom Objektiv bis zur sitzenden Person betrug 14 Fuß.

Mehr als dieses Einzelstück wurde von Busch nicht hergestellt, es blieb ein Schaustück und kam wieder an seine Erzeugungsstätte zurück, wurde bis 1902 aufbewahrt, und ist dann verloren gegangen; es scheint durch einen Unfall beschädigt und dann vernichtet worden zu sein.

Es würde in diesem Bericht eine Lücke darstellen, wenn man nicht der französischen Optiker gedenken würde, die lange vor den deutschen Optikern (nach Petzvals Type und seinen Krümmungsradien) riesige Objektive anfertigten, wie aus Horns „Photographical Journal", Bd. IV, 1855, S. 8, ersichtlich ist; es heißt dort:

„Ein Objektiv von 10 Zoll Durchmesser. Sehr interessante Versuche wurden soeben bei Disdéri (Paris) gemacht und zwar in Gegenwart einer zahlreichen Versammlung von Gelehrten, Künstlern, Schriftstellern und Amateuren, unter welchen sich die Herren Chevreul (Präsident der Jury für die Weltausstellung), Leon Cogdiet, Dantan, Girod, der Graf Olympe Aguado, Edouard Delessert, der Vicomte Vigier usw. befanden. Es handelte sich darum, ein Objektiv mit zusammengesetzten Gläsern zu versuchen, neu konstruiert von den Herren Lebrun und Maës, welches nicht weniger als 10 Pariser Zoll (1 Pariser Zoll = 27,07 mm, Anm. des Verf.) im Durchmesser hat."

„Vier Porträte wurden während der Sitzung mittels dieses riesenhaften Apparates erhalten, und zwar mit einem Diaphragma von 10 cm und auf eine Distanz von 3 m. Das Porträt von Dantan (zwei Dritteile Naturgröße), das des Grafen Aguado (etwas kleiner) und zwei Porträts in ganzer Person von Ed. Delessert. Diese vier Positive auf kollodioniertem Glas waren bewunderungswürdig gelungen. Die Belichtung dauerte 12 bis 15 Sekunden. Die Porträts zeigten sehr wenig Verzeichnung, viel Licht und eine große Feinheit in der Zeichnung."

„Wenn diese Resultate gezeigt haben, daß die Herren Lebrun und Maës einen guten Apparat, ungeachtet seiner außerordentlichen Dimensionen, konstruiert haben, so haben sie auch einen neuen Beweis der schon bekannten Geschicklichkeit des Herren Disdéri gegeben. Die Gläser, mit welchen er operierte, haben mindestens 80 und 60 cm in Höhe und Breite."

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0438
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

„Wir haben gehört, daß Disdéri eben (am 2. April 1855, nach „La Lumière" 1855, S. 55) die Ehre hatte, den Besuch des Prinzen Napoleon zu empfangen und daß das Porträt Sr. königl. Hoheit ebenso bewunderungswürdig gelungen ist wie die obigen." Vergl. S. 488.

Ein solches Objektiv kostete in Paris samt Kamera und Kassetten von poliertem Nußholz 20 000 Frcs. oder 5333 Rtlr. (Horn, Phot. Journal., Bd. IV, S. 48). Es bestand aus vier Linsen von 27 cm Durchmesser (Kreutzer, „Jahresber. d. Phot.", Bd. II, 1856, S. 146).

Einige Monate später erschien in „La Lumière" (30. Juni 1855, S. 103) eine kurze Mitteilung, wonach W. Thompson & Bingham Porträts in Lebensgröße auf Kollodiumplatten von 80 cm Höhe mit einem Zwölfzöller (33 cm) von M. Plagniol und einer Kamera von 4 m Auszug aus der Kunsttischlerei A. Gaudin & Brüder hergestellt haben sollen.

Zum Abschlusse sei eine Zusammenstellung der Entstehungsjahre der verschiedenen großen Bildnislinsen gegeben, die das Obengesagte übersichtlicher macht:

Vierzöller:	1851 : **Voigtländer,**	
Fünfzöller:	1853 : **Waibl,**	1856 : **Voigtländer,**
Sechszöller:	1854 : **Waibl,**	1856 : **Dietzler,**
	1857 : **Busch,**	1860 : **Voigtländer, Dallmeyer,**
Siebenzöller:	1857 : **Busch,**	**Roß,**
Achtzöller:	1864 : **Voigtländer,**	1865 : **Hermagis,**
Zehnzöller:	1855 : **Lebrun & Maës,**	1866 : **Busch,**
Zwölfzöller:	1855 : **Plagniol.**	

Die Stellung Wiens in der deutschen Feinoptik.

Über die Stellung des vormärzlichen Wien (vor 1848) in der Entwicklung der deutschen Feinoptik gibt Moritz Rohr (Phot. Korresp. 1926 Juni 1826) eine sehr eingehende Darstellung[1]). Unter anderem wird erwähnt: die von Fraunhofer in München geschaffenen optischen Werkstätten übertrafen alle ähnlichen Werkstätten in Deutschland und Österreich. Der ältere Voigtländer hatte in England zur Erweiterung seiner Hilfsmittel das Linsenschleifen optischer Gläser erlernt. Er konstruierte Doppelfernrohre nach Art der holländischen Doppelfernrohre und Theatergläser (1823); damals arbeitete bei ihm als Geselle: G. Simon Plößl, der sich später selbständig machte. Weiter führt v. Rohr aus:

„Es gab in Wien doch noch andere Leute, die mit Aufmerksamkeit das Wachstum und die Leistungen des Münchener Betriebes mit seinem für das gewerbeschwache Deutschland geradezu riesenhaften Umfange verfolgten. Das waren die Gelehrten des 1814 in Wien gegründeten Polytechnischen Institutes, und zwar für die uns hier angehenden optischen Belange in erster Linie der eigentliche Leiter J. J. Prechtl (* 1778, † 1854) und einer der ihm unterstellten Gelehrten S. Stampfer (* 1792, † 1864). Sie unterhielten zunächst gute Beziehungen zu der bewunderten bayrischen Anstalt und haben mit Fraunhofer selbst durchaus freundschaftlich gestanden.

---

1) Siehe ferner: Rohr Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1925, Bd. 45, S. 436, 470; 1926, Bd. 46, S. 76.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0439
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Ihre Beziehungen zu G. Reichenbach waren sogar derartig innige, daß er selbst ihnen 1819 die mechanische Werkstätte an ihrer Fachschule am Polytechnikum einrichtete. Wie wir aus den Kreisen jener Staatsanstalt wissen, gewann man als Leiter dieser Werkstätte den fähigen Mechaniker Starke, der Fraunhofern bei der Ausrichtung des Dorpater Fernrohrobjektivs [1]) zur Hand gegangen war. Man kann heute seine Zweifel haben, ob diese Anerkennung der von ihm selber ausgebildeten Hilfskraft sehr nach Fraunhofers Sinne war, aber es ist nichts davon bekannt geworden, daß dadurch seine Beziehungen zu den Beamten an dem Wiener polytechnischen Institute gelitten hätten. Im Gegenteil konnte Prechtl noch zwei Jahre nach Fraunhofers Ableben von dessen Äußerungen über den Guß großer Scheiben optischen Glases berichten. Es sei gleich hier darauf hingewiesen, daß Prechtl von allem Anfang an in den „Jahrbüchern des kais. kön. polytechnischen Institutes in Wien" eine regelmäßig wiederkehrende Möglichkeit schuf, die ihm ans Herz gelegten Fachmänner zu belehren. Prechtl hat an selbständigen Aufsätzen — vielfach aus dem Kreise der ihm unterstellten Lehrkräfte stammend — festgehalten und erfreulich früh eine überraschend leistungsfähige Jahresschrift für die Bedürfnisse der Technik geschaffen. Auch seine um 1831 veröffentlichte „Technologische Encyclopädie" läßt gut erkennen, in welch umfassendem Maße die Technik im allgemeinen von der Wiener Staatsanstalt gefördert wurde."

„Zu Fraunhofers Lebzeiten hat man in dem Kreise des Polytechnischen Instituts, soweit ich unterrichtet bin, keine Versuche gemacht, mit dem unter seiner Leitung stehenden Unternehmen in Wettbewerb zu treten, doch änderte sich diese Ansicht offenbar schnell nach seinem Tode Juni des Jahres 1826. Als man bald nach dem unersetzlichen Verluste J. Utzschneider, da C. A. Steinheil ablehnte, J. Merz mit der Nachfolge Fraunhofers betrauen mußte, da nahmen die beiden Wiener Gelehrten einen andern Standpunkt ein, denn sie erkannten nun die Möglichkeit, der ihrem Schutze und ihrer Unterstützung anbefohlenen Wiener Optikerschaft in einer weit wirksameren Weise zu Hilfe zu kommen, freilich zum Nachteil der verwaisten Münchener Anstalt.

Um die beiden hauptsächlichsten Wiener Optiker, Voigtländer und Plössl, mit der Anlage Fraunhoferscher Objektive vertraut zu machen, veröffentlichte Stampfer schon 1828 — also etwa 18 Monate nach des Meisters Abscheiden — zwei vorbildliche Untersuchungen über seine Objektive. Davon beschäftigte sich die erste mit einem genauen Meßverfahren zur Ermittlung der Krümmungshalbmesser vorliegender Objektive Benediktbeurner Herstellung, während er in der zweiten den Grundgedanken nachzugehen versuchte, die diesen überragenden Fachmann bei der Anlage geleitet haben mochten. Auch heute noch sind diese Arbeiten in hohem Maße lesenswert, selbst dann, wenn man in dem einen oder dem andern Punkte von den Annahmen des Wiener Gelehrten abweicht."

„Da es selbstverständlich die Absicht war, die Wiener Schutzbefohlenen auch fähig zu machen, selber gute Objektive zu schleifen, so hat Prechtl in seiner ebenfalls 1828 erschienenen „Praktischen Dioptrik" Prüfungs- und Schleifverfahren veröffentlicht, die nach E. Voit zum Teil mit den von Fraunhofer verwandten übereinstimmen. Das ungemein empfindliche Probeglasverfahren blieb dem Wiener

---

1) Man weiß, daß dieses Objektiv bereits im Dezember 1819 eines der Hauptstücke auf der Münchener Gewerbeausstellung bildete und seinem Verfertiger die erste der bei dieser Gelegenheit verteilten Schaumünzen einbrachte.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0440
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Lehrmeister freilich unbekannt; es ist allem Anscheine nach in München als ganz geheim betrachtet worden, worüber man die Abbeschen Äußerungen vom Jahr 1887 nachlesen mag."

„Jedenfalls mußte Prechtl auch für den Glasersatz sorgen, der seit dem Jahre 1818 etwa durch die von P. L. Guinand in les Brenets wieder eröffnete Glashütte einigermaßen gedeckt werden konnte. Für Wien war es wichtig, daß der Westschweizer Schmelzkünstler, wie wir seinen Äußerungen aus den Jahren 1814 und 1816 entnehmen, in dem auch sonst bekannten Wiener Optiker A. Schwaiger einen Vertrauensmann besaß. Man wird als selbstverständlich annehmen können, daß hilfsbereite Gelehrte wie Prechtl und Stampfer über diese Beziehungen im Laufenden gehalten wurden. Unter allen Umständen war Prechtl im Jahre 1834 ganz ausgezeichnet über die leistungsfähigste unter den kleinen Westschweizer Hütten unterrichtet — sie wurde damals als ein aus früheren Einzelbetrieben für kurze Zeit zusammengeschlossenes Unternehmen von Guinands Witwe Rosalie, Th. Daguet und A. Berthet geleitet — und er gibt uns sogar genaue Kenntnis von den Preisen, die damals an dieser Stelle für Flint und Kronscheiben zu zahlen waren. Da ist es denn ein sicherlich berechtigter Schluß, wenn man annimmt, er habe schon damals seine Wiener Schützlinge bei der Verarbeitung des in der Westschweiz erstandenen Glases beraten oder beraten lassen. Daß in der Tat solche Beziehungen bestanden, kann man aus H. Hartings Mitteilungen über die Glasarten W. Fr. Voigtländers entnehmen; sie mögen sich etwa auf diese Zeit beziehen, da eine sonst unbelegte Geschäftsverbindung der beiden Schmelzer Daguet und Berthet untereinander aus ihnen erschlossen werden mag, die man am liebsten auf die Zeit um 1834 herum setzen möchte."

„Vermutlich ist die Beratung der heimischen Optiker die Sache S. Stampfers gewesen, denn dessen Name erscheint in den Voigtländerschen Akten nicht selten in solchen Beziehungen."

„Man weiß bestimmt, daß er schon 1829 auf Grund einer von A. Rogers ausgegangenen Anregung neue Abstandsobjektive (Dialyte) für Himmelsfernrohre plante, die in der Tat schon bald von S. Plößl ausgeführt wurden, der in späteren Jahren diese heute verlassene Anlage sogar in sehr bemerkenswertem Maßstabe lieferte. So werden dafür Öffnungsdurchmesser bis zu 27½ cm angegeben. Es sieht auch so aus — hier sind allerdings die Unterlagen nicht so unbestreitbar — als habe Stampfer demselben Handwerksmeister auch bei seinen Mikroskopobjektiven geholfen. Die Forderungen für diese Anlagen gingen, wie wir wissen, auf den angesehenen Naturwissenschafter J. Fr. v. Jacquin zurück, der als erfahrener Mikroskopiker dem Wiener Optiker die Dienste leistete, die Fraunhofer auf diesem Gebiete eben gerade gefehlt hatten. Es scheint, als ob die 1824/25 von den beiden Pariser Optikern V. und Ch. Chevalier (es waren Vater und Sohn) erzielten, in der Verbindung von mehreren farbenfreien Linsenpaaren liegenden Fortschritte auch von S. Plößl in Wien erreicht worden wären, und man wird auf eine Mitwirkung Stampfers schließen, da dieser wahrscheinlich nach dem Jänner 1841 an Voigtländer genaue Angaben über die Krümmungshalbmesser und Abstände für ein Mikroskopobjektiv gemacht hat."

„Sicherlich hat er im Polytechnischen Institute den jungen Wilhelm Friedrich Voigtländer ausgebildet, der diesen Unterricht vermutlich in den ersten dreißiger Jahren des vorigen Jahrhunderts genoß und, was für später wichtig

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0441
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

ist, unter anderm auch die Verfahren lernte, um die Brechungszahlen vorliegender Prismen festzustellen."

„So segensreich diese Tätigkeit der angesehenen Staatsbeamten für die von ihnen geförderten Betriebe auch war, so kann man doch seine Bedenken darüber haben, ob nicht ihre hilfreiche Förderung den Optikermeistern gar zu willig entgegengebracht wurde. Diese Gewerbsmänner mögen sich bald daran gewöhnt haben, solche wertvolle freiwillige Mitarbeit als ihnen gebührend anzusehen und ein Dankgefühl dabei zu unterdrücken; so reden sie auch nicht von Stampfers 1831 veröffentlichten brillentheoretischen Arbeiten, von denen sie sicherlich gelernt haben dürften. Schon bei früherer Gelegenheit mußte ich darauf hinweisen, daß zu meinem Befremden es keiner der bedeutenden Wiener Betriebe für nötig gehalten hat, in seinen Preislisten auf die Rechentätigkeit Stampfers mit Dank hinzuweisen. In dieser falschen Bewertung des Planes und der Ausführung, etwa von Seele und Leib einer Linsenfolge, lag die Möglichkeit einer bedenklichen Erschwerung für ein andauerndes Zusammenarbeiten mit einem weniger selbstlosen Gelehrten. Es wird sich bald zeigen lassen, daß hier der Hauptgrund dafür lag, daß die Blüte der technischen Optik in Wien leider nur von kurzer Dauer war."

„Wenn wir so der Schutzherrntätigkeit Stampfers gefolgt sind, so wird man annehmen können, daß es ihn schon lange gewurmt hat, wegen des Glasbezugs auf das Ausland angewiesen zu sein, und man mag sich seine Freude als recht lebhaft vorstellen, als es durch die Bemühungen Jacob Waldsteins (* 1810, † 1876) in Österreich zu einer Einbürgerung der Kunst, optisches Glas zu schmelzen, zu kommen schien. Er dürfte alles getan haben, was nur in seinen Kräften stand, um diesen zuerst in den Jahren 1840/42 gemachten Anregungen eine günstige Aufnahme zu verschaffen. In der Tat gelang im Jahre 1844 die Eröffnung einer Hütte für optisches Glas in Wien. Wir wissen aus den Hartingschen Akten, daß Stampfer auch Proben der Schmelzen untersucht hat, die aus der Waldsteinschen Glashütte stammten. Eine solche hatte dieser unternehmende Geschäftsmann mit Hilfe abwendig gemachter Arbeiter von Benediktbeurner Schulung zu begründen vermocht. In dem hier zu behandelnden Abschnitte blieb sie auch am Leben, spielte aber auf dem Weltmarkte keine Rolle."

„Es sei hier nur kurz darauf hingewiesen, daß die ganze gebildete Welt durch den Vortrag Aragos am 7. Jänner 1839 in Aufregung versetzt wurde, worin von der Daguerreotypie die erste Kunde gegeben ward. Der deutsche Bedarf an photographischen Linsen — es handelte sich zunächst nur um Landschaftslinsen — wurde wohl zunächst durch Einfuhr aus Paris gedeckt, doch entspricht es der Rührigkeit der Wiener Optiker, daß G. S. Plößl schon damals einen Versuch mit eigener Herstellung der neuartigen Zwillingslinsen machte."

„Die Aufgabe, die gelöst werden mußte, wenn man der neuen Erfindung das wirtschaftlich sehr aussichtsreiche Feld der Bildnisaufnahmen eröffnen wollte, war zunächst optischer Natur und bestand in unserer heutigen Ausdrucksweise in der Herstellung einer Aufnahmelinse von großem Öffnungsverhältnis und mittelgroßem Felde. Es handelte sich also um eine für die technischen Optiker vollkommen neue Aufgabe, und man kann es heute als ungemein unwahrscheinlich hinstellen, daß eine Lösung mit dem pröbelnden Verfahren der handwerksmäßigen Optiker zu finden war. Natürlich gingen diese ans Werk, wie wir das heute von Paris, London, Edinburg und New York mit recht genügenden Einzelheiten wissen. Eine Überzeugung

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0442
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

von der großen Schwierigkeit der Aufgabe scheint schon im Spätsommer 1839 in Paris verbreitet gewesen sein zu, zu einer Zeit, wo die Einzelheiten des Verfahrens in der Pariser Akademie bekanntgegeben wurden. Man kann schon hier darauf hinweisen, daß diese ersten Versuche zu keinerlei Erfolgen geführt haben, obwohl recht tüchtige und gedankenreiche Fachleute an der Arbeit gewesen waren."

„Diese schwierige Aufgabe trat auch in den Gesichtskreis des in staatlichem Auftrage Aragos Eröffnungsrede anhörenden Wiener Physikers A. v. Ettingshausen, und er brachte sie, heimgekehrt, vor seinen Amtsgenossen, den jungen Wiener Mathematikprofessor Joseph Petzval (geb. 1807, gest. 1891). Wenn wir auch heute von Beziehungen im einzelnen nichts wissen, die etwa zwischen S. Stampfer und J. Petzval bestanden, so kann man doch mit Sicherheit annehmen, daß Petzval im allgemeinen von der Förderung unterrichtet war, die namhafte Gelehrte den Wiener Optikermeistern hatten angedeihen lassen, und daß bestimmt auch ihn das einzigartige Bild Fraunhofers und seiner gewaltigen Leistungen gelockt und gereizt hat. Sein Kollege riet ihm, sich die notwendigen Angaben — die Brech- und Zerstreuungszahlen für Kron und Flint — von dem jungen Optiker W. Fr. Voigtländer zu beschaffen, und so wurde hier eine Beziehung zwischen zwei Männern ganz zufällig angebahnt, die beide zu einem fruchtbaren Zusammenarbeiten wenig geeignet waren. Petzval förderte, natürlich unter Benutzung der zu den vorliegenden Glasarten gehörigen Angaben, seine Arbeit der analytischen Entwicklung allgemeiner Fehlerausdrücke so eifrig, daß er schon um die Mitte des Jahres 1840 drei Linsen berechnet hatte, aus denen nach der Rechnung zwei Doppelverbindungen mit besonders guten Eigenschaften gebildet werden konnten.

Petzval konnte ohne eingehendere Kenntnis der Leistungen der schon vorliegenden Aufnahmegeräte keine zweckmäßige Entscheidung fällen, und es bedurfte der Hinzuziehung des Liebhaberphotographen A. Martin (* 1812, † 1882), um den Wert des von Petzval gehobenen Schatzes überhaupt zu erkennen. Daß nunmehr Voigtländer mit der in seiner Werkstätte ausgeführten Verbindung auf den Markt trat, ist ganz selbstverständlich, und man muß es sehr bedauern, daß Petzval, wie es scheint, die Möglichkeit eines geschäftlichen Zusammenschlusses mit dem angesehenen und geschäftstüchtigen Optiker ablehnte. In unzweckmäßiger Übernahme der Prechtl-Stampferschen Einstellung mag er seinem Optiker seine eigene Erfindung zum Geschenk gemacht haben."

„Der äußere Erfolg war geradezu ungeheuer: gerade weil die Bildnisphotographen, wie die Falken auf Beute lauernd, nach lichtstarken Linsen Umschau hielten, verbreitete sich das neue Objektiv, Petzvals Bildnislinse, mit ungeahnter Schnelligkeit. Irgendwelche Vorkehrungen zu zweckmäßiger Ausnutzung des ihm noch überraschender als ein Lotteriegewinn in den Schoß gefallenen Schatzes hat weder W. Fr. Voigtländer noch sein geschäftserfahrener Vater getroffen: selbst den Schutz im In- und Auslande hatte man nachzusuchen unterlassen. Aber wenn auch die Fachleute des westlichen Auslandes der neuen Linsenfolge ihre Wertschätzung namentlich auf dem nicht weiter verpflichtenden Wege der Nachahmung zeigten, so blieb doch genug an Absatzmöglichkeit für die Mutterwerkstätte übrig, um hochgespannte Ansprüche zu befriedigen."

„Man versteht, daß unter diesen Umständen, wo mindestens mit Anerkennung nicht gespart wurde, Petzval zu weiterer Verfolgung der so glücklich eingeschlagenen Richtung nicht weiter gespornt zu werden brauchte: Er hat dann eine weitere, sogar noch lichtstärkere Linsenverbindung, sowie die Linsen für ein leistungsfähiges

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0443
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Fernrohr holländischer Art und die Anlage eines Bildwerfers für durchfallendes Licht berechnet und seinem Geschäftsfreunde überlassen. Immerhin scheint sich schon ein Ansatz zur Unzufriedenheit geltend gemacht zu haben, als der wirtschaftliche Wert der Bildnislinse klarer hervortrat, so daß Petzval die Größe seines Geschenks an den Optiker richtiger erkannte und verständlicherweise bedauerte. Aber Voigtländer benutzte diese Sinnesänderung seines überragenden Mitarbeiters leider nicht dazu, ihn durch einen festen Vertrag an sein Unternehmen zu binden, sondern glaubte ihn für seine damaligen Leistungen mit dem Betrage von 2000 fl. (= 3400 Mark) abfinden zu können. Man wird nicht fehlgehen, wenn man diese Handlungsweise eines Geschäftsmannes, der, wie man aus späteren Mitteilungen bestimmt weiß, von Petzvals Leistungen als Optiker sehr hoch dachte, auch aus der Verwöhnung erklärt, in der die Wiener Optiker von den alten Leitern des Polytechnischen Instituts erhalten worden waren. War doch Stampfers Tätigkeit an der Durcharbeitung der Abstandsfolgen (Dialyte) von der Plößlschen Werkstätte nicht weiter anerkannt worden, obwohl man in Wiener Gelehrtenkreisen mit Recht eine sehr bemerkenswerte Leistung darin sah. Dem jungen Inhaber des Voigtländerschen Hauses mag es damals nicht als notwendig erschienen sein, Petzval gegenüber eine ganz andere Stellung anzunehmen. Wie weit seine ganz unbefangene Überschätzung der eigenen Leistung ging, zeigt am besten sein an Petzval gestelltes Verlangen, mit seiner Bestimmung der Brech- und Zerstreuungszahlen in dem wissenschaftlichen Bericht zu erscheinen, den der Gelehrte über die Grundlagen seiner Rechnung im Jahre 1843 erscheinen ließ. Daß ihm dieser Wunsch versagt wurde, scheint ihn beinahe mehr als die persönliche Streiterei mit dem scharfer Ausdrücke frohen Gelehrten verletzt zu haben."

„Der Geschichtsforscher von heute kann diese Trennung einer nach übermäßig glänzendem Erfolge nur sehr kurze Zeit — kaum über zwei Jahre — weitergeführten Arbeitsgemeinschaft gar nicht genügend beklagen. Nach allem, was wir wissen, hätte Petzval auch weiter Bedeutendes zu leisten vermocht, wenn er in enger Fühlung mit den Anforderungen einer optischen Werkstätte geblieben wäre.[1]) Er hätte dann die Mängel in der Anlage sowohl seiner Landschaftslinse (des Orthoskops) als auch seines Schnellarbeiters erkannt und verbessert. Solche sind vorhanden und stechen scharf von der ganz vollkommenen Anlage seiner Bildnislinse ab. Wenn man aber berücksichtigt, in welch geistvoller Weise er in der Mitte der fünfziger Jahre die Farbenfehler auch der Bildnislinse behob, und wenn man weiterhin die als „verkitteter Dialyt" bekannt gewordene Doppellinse ihm zuschreibt, was doch zum mindesten wahrscheinlich ist, so kann man nur über das Mißgeschick klagen, das die Vollendung des eigentlichen Wiener Zeitraumes der technischen Optik so jäh abschnitt."

„So konnte es denn kommen, daß ein guter Kaufmann und gewissenhafter Handwerksmeister für lange Jahre einen großen Ruf als Hersteller anerkannt vollkommener Aufnahmelinsen bewahren konnte, obwohl er zu einer Weiterentwicklung dieser Geräte so gut wie nichts beigetragen hat."

---

1) Wie die Meisterleistung Petzval bei der Konstruktion seines Porträtobjektives noch weit ins 20. Jahrhundert Anregung für die rechnenden Objektiv-Konstrukteure gab, zeigt das englische Patent Nr. 329 144 vom 3. Mai 1929, das A. Warmisham und Kapella für modifizierte „Petzval-Cine-Lenses" von der enormen Lichtstärke f/1,8 nahmen (Eder).

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0444
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

„Seit 1848 befand sich das Wiener Optikergewerbe nicht mehr in solchem Fortschreiten wie neun Jahre zuvor, als sich die denkwürdige Arbeitsverbindung zwischen Petzval und Voigtländer knüpfte. Die bald nach 1848 erfolgende Abwanderung des für die photographischen Linsen weitaus leistungsfähigsten Betriebes Voigtländers trug selbstverständlich auch dazu bei, daß Wien in den bald folgenden neuen Abschnitten nicht mehr den Ton angab: Schon an den namentlich in den englischen Liebhabervereinen und im Anschluß an Petzvals zweite photographische Tätigkeit gepflegten Bestrebungen zur Entwicklung eines brauchbaren Weitwinkels nimmt kein Wiener Optiker mehr entscheidenden Anteil, und als dann H. A. Steinheil seine denkwürdige Laufbahn auf diesem Gebiete antrat, da wurde ihm in Wien die wissenschaftliche Überlegenheit überhaupt nicht mehr bestritten.“ (v. Rohr.)

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0445
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

FÜNFUNDDREISSIGSTES KAPITEL.

EMPORBLÜHEN DER DAGUERREOTYPIE ALS GEWERBE UND IHR ENDE IM JAHRE 1860.

Je mehr sich die Daguerreotypie in ihren chemischen und optischen Teilen vervollkommte, um so mehr übten bald sehr viele Dilettanten, Künstler und Gelehrte die Photographie für ihre Zwecke

Abb. 101. Daguerreotypie, aufgenommen in einem offenen Gange. Wien ca. 1844.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0446
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die
DFG

aus und machten sie zum Gegenstande von Experimenten; aber auch die Berufsphotographie, das photographische Gewerbe, begann sich in raschem Anwachsen zu entwickeln. In den vierziger Jahren begnügte man sich wohl meistens, bei Porträtaufnahmen das Modell ins Freie, in einen offenen Gang oder auf einem Balkon zu stellen und unbekümmert um das Beiwerk zu daguerreotypieren. Abb. 101 zeigt eine im übrigen recht hübsche Wiener Daguerreotypie

Abb. 102. Daguerreotypie (Atelieraufnahme) vom September 1848. Wien.

aus dieser Zeit, und das eiserne Geländer eines offenen Ganges verrät, mit wie geringen Hilfsmitteln man damals arbeitete. Man wagte sich aber auch an schwierigere Aufnahmen, wie das in Abb. 102 reproduzierte Daguerreotyp einer Frau mit ihrem Kinde zeigt. Später entstanden Ateliers mit Vorhängen und Draperien.

Ein großes Renommee hatten französische Daguerreotypisten, insbesondere die bereits S. 399 erwähnten Optiker und Da-

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0447
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

guerreotypisten Lerebours und Secretan, „Opticiens de l'Observatoire et de la Marine“ in Paris. N. P. Lerebours hattte schon

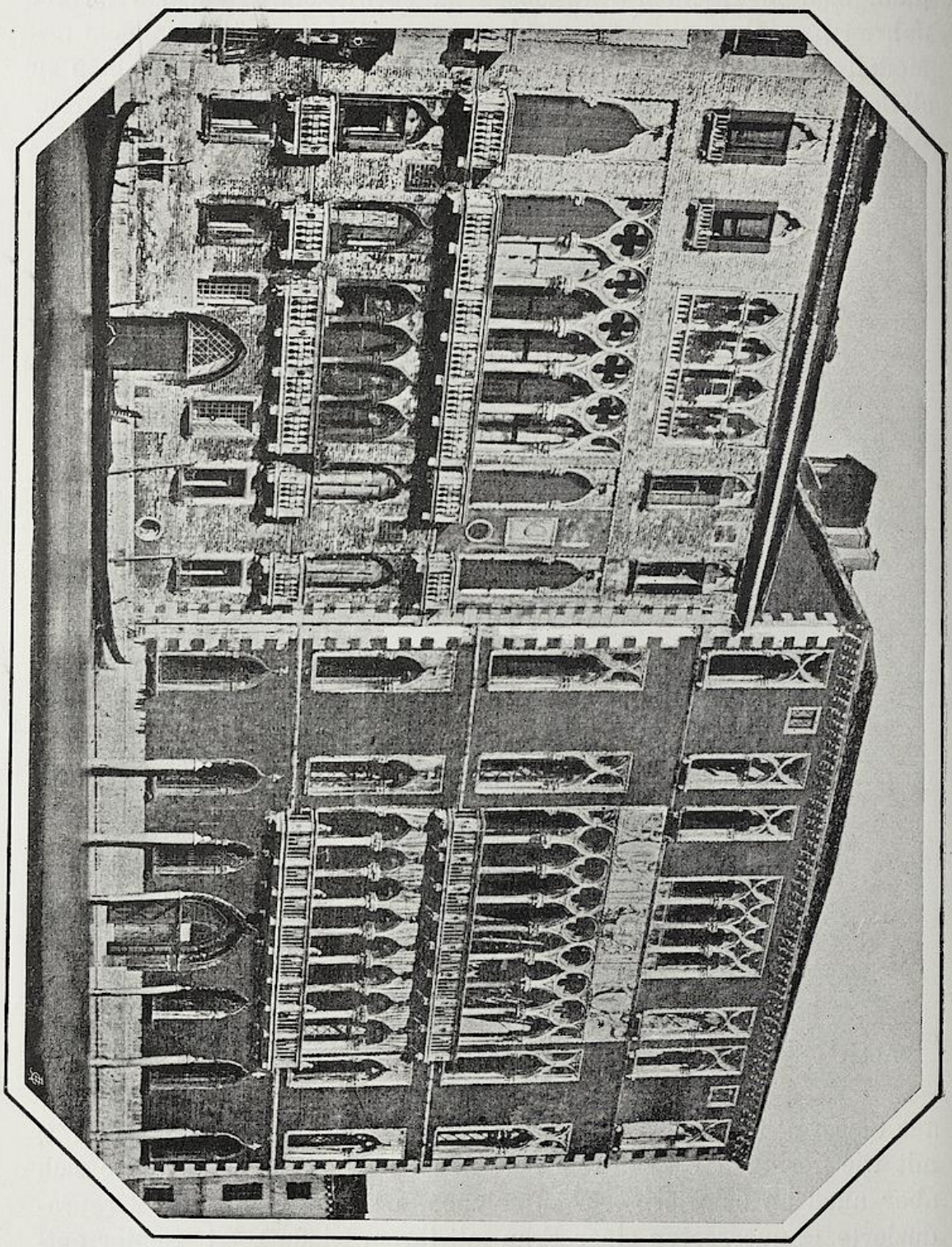


Abb. 103. Daguerreotypie des Palazzo Foscari in Venedig. Aufgenommen im Jahre 1848.

im Dezember 1839 große Daguerreotypapparate konstruiert, welche Bilder von 12×15 französ. Zoll ergaben. Er arbeitete anfangs ge-

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0448
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

meinschaftlich mit Gaudin[1]), etablierte sich später als Fabrikant optischer, physikalischer und mathematischer Instrumente in Paris, Place du Pont-Neuf 13[2]) und verband sich später mit Secretan[3]); beide waren Optiker des astronomischen Observatoriums und der Marine und besaßen außer ihrem Verkaufsgeschäfte von optischen Apparaten und Utensilien für Daguerreotypie ein photographisches Atelier in Paris, Rue de l'Est 23. Dieses Atelier hatten sie um das

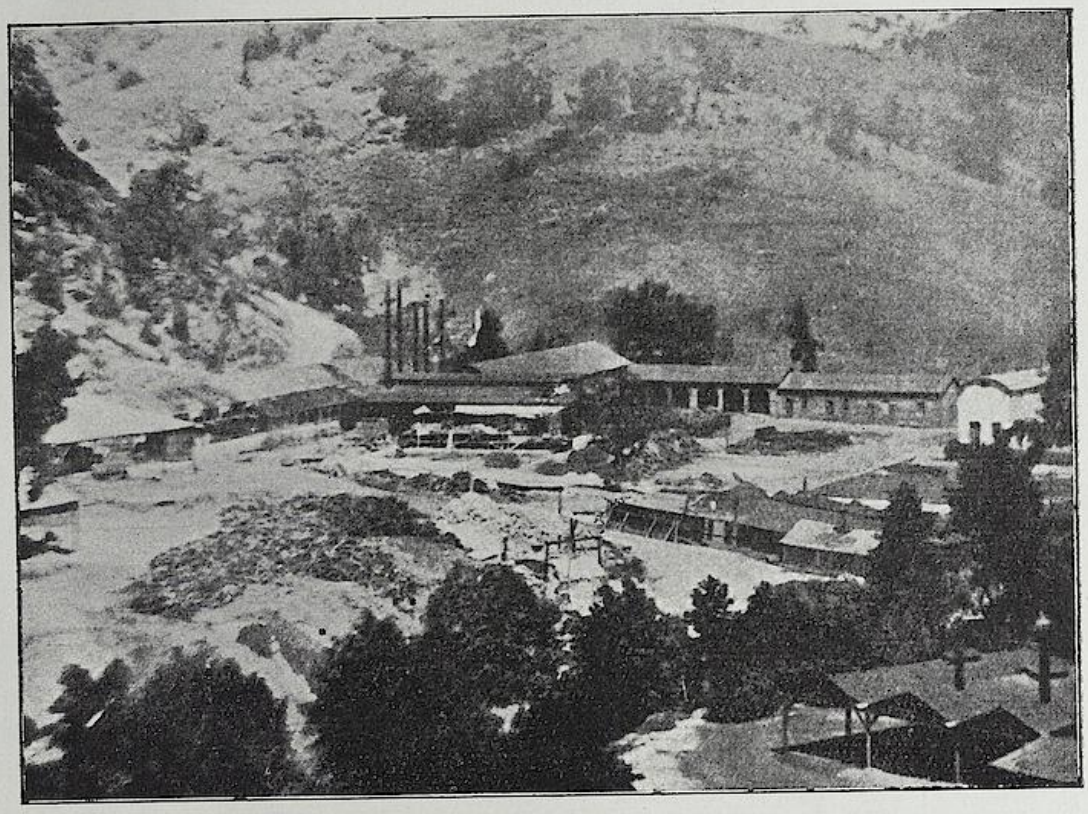


Abb. 104. Goldmine in Kalifornien,
nach einer Daguerreotypie ca. 1857 von Farraud in New York.

Jahr 1845 eröffnet und es war eine Reihe von Jahren im besten Betriebe. Eine der vorzüglichsten Panorama-Daguerreotypien (Ansicht von Paris), welche je gemacht wurden, stammt von Lerebours und Secretan aus dem Jahre 1850. Sie befand sich in den Sammlungen des technologischen Kabinetts der Technischen

---

1) „Derniers perfectionnements apportés au Daguerréotype par Gaudin et Lerebours", 3. Ausg. Paris 1842.

2) Traité de photographie, derniers perfectionnements apportés au Daguerréotype, par N. P. Lerebours. Paris 1843.

3) Traité de photogr. par Lerebours et Secretan, 5. Aufl. Paris 1846.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0449
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Abb. 105. Alexander von Humboldt. Daguerreotypie von Biow (Hamburg), während seines Berliner Aufenthaltes 1847. — Aus d. Daguerreotyp-Sammlung des Museums f. Kunst und Gewerbe in Hamburg (aus W. Dost u. E. Stenger, „Die Daguerreotypie in Berlin 1839—1860". E. Bredow-Verlag, Berlin).

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0450
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Hochschule in Wien, wurde später im Technischen Museum in Wien ausgestellt und ist in Tafel 1 in Autotypie wiedergegeben.

Abb. 105 zeigt ein vortreffliches Porträt Alexander v. Humboldt's, hergestellt vom Hamburger Daguerreotypisten Biow gelegentlich seines Aufenthaltes in Berlin (1847).

Eine gute Gruppenaufnahme auf Daguerreotypplatten vom Berliner Daguerreotypisten Ph. Graff aus den fünfziger Jahren zeigt Abb. 107. Das Original befindet sich in der Sammlung W. Dost in Berlin. Sowohl Abb. 105 als 107 sind dem Werke W. Dost und Stenger „Die Daguerreotypie in Berlin", E. Bredow-Verlag, Berlin, entnommen,

In England arbeitete A. Claudet, welcher (wie bereits auf S. 330 erwähnt) von Daguerre unmittelbar nach dem Bekanntwerden der Daguerreotypie eine Ausführungslizenz für England erworben hatte und von Frankreich nach England übersiedelt war. Er war praktischer Photograph in London und arbeitete auf dem Gebiete der photographischen Chemie (s. S. 365) und der Optik (s. S. 399). Sehr renommiert war der englische Photograph J. E. Mayall, dessen Daguerreotypien vom Jahre 1851 noch bei der Londoner Weltausstellung 1862, wo sie ausgestellt waren, Anerkennung fanden. Außer diesen wenigen hier genannten Daguerreotypisten gab es noch viele andere, deren Aufzählung hier zu weit führen würde. Wir begnügen uns, einige interessante Proben in getreuen Reproduktionen in Abb. 103 und 104 zu publizieren, weil sie im Zusammenhange mit den oben abgebildeten Daguerreotypien den Stand der photographischen Produktion in der Mitte des vorigen Jahrhunderts erkennen lassen [1]).

Eine Architekturaufnahme in ziemlich großem Formate vom Jahre 1848 zeigt die Reproduktion der sehr gelungenen Daguerreotypie Abb. 103 (Palazzo Foscari in Venedig).

Eine interessante, in Amerika hergestellte Daguerreotypie aus der Mitte der fünfziger Jahre ist in Abb. 104 abgebildet. Es ist dies das Bild einer Goldmine in Kalifornien, eine Aufnahme des New Yorker Photographen C. Farraud, nach einer in Snellings Photographic and fine Art Journal, New York 1857, S. 209 und 217, publizierten photographischen Salzpapierreproduktion.

---

1) Proben aus den Ateliers von Lambert in Paris, Lerebours und Secretan in Paris, vom Maler Martin Theyer in Wien befinden sich an der Lehrkanzel für mechanische Technologie an der Technischen Hochschule in Wien; andere große Kollektionen alter Daguerreotypien sind in den Sammlungen der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt und im Technischen Museum in Wien, sowie in München zu sehen.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0451
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

In die vierziger Jahre des vorigen Jahrhunderts fallen die von von Paris ausgehenden ersten Versuche, die Daguerreotypie für Aktstudien des menschlichen Körpers zu benutzen, sei es um sie als Hilfsmittel den bildenden Künsten zur Verfügung zu stellen oder um lukrative Verlagsartikel zu finden. Die ältesten mir untergekommenen derartigen Daguerreotypien datieren aus den Jahren 1844 bis 1849

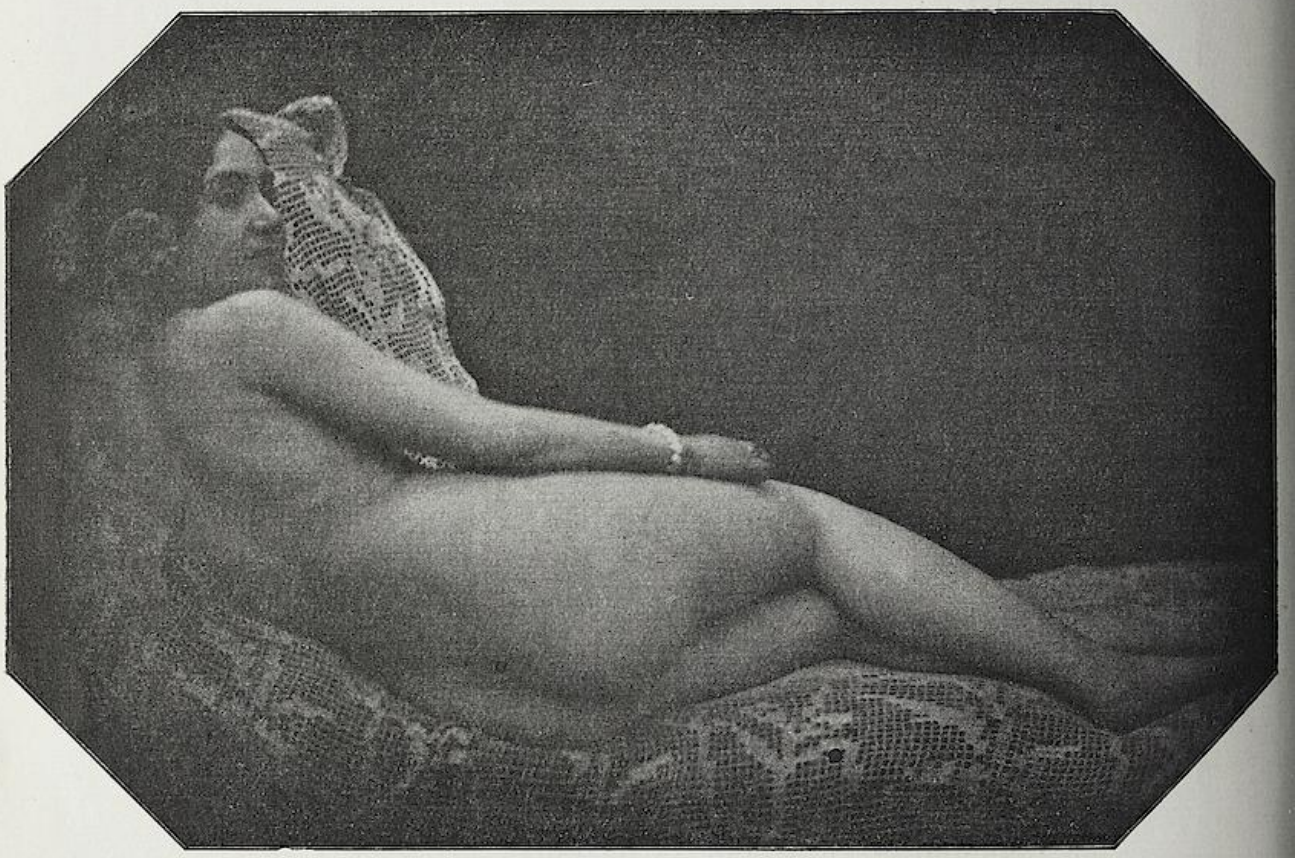


Abb. 106. Aktstudie. Daguerreotypie eines Pariser Photographen vom Jahre 1849.

und gehören zu den technisch vollendetsten Daguerreotypien, welche uns aus der damaligen Zeit erhalten blieben. Sie tragen nur den Namen und das Alter des porträtierten Modells und scheinen für erotische Zwecke bestimmt gewesen zu sein, denn es finden sich in der Kollektion Doppelbilder, deren Reproduktion nicht angeht. Abb. 106 zeigt eine dieser ältesten photographischen Akstudien aus der Blütezeit der Daguerreotypie [1]), welche wohl nur zum Teile die große Zartheit und gute Modellierung der Original-Daguerreotypie wiederzugeben vermag.

1) Aus den Sammlungen der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0452
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Wer die ersten Gruppenaufnahmen mittels Daguerreotypie machte, ist schwer festzustellen, da die Idee der Porträt-Aufnahme einer Person und der Übergang zu mehreren Personen allzunahe lag. Im „Photographic Journal" 1905, S. 218 ist eine Gruppenaufnahme als „die erste von Daguerre im März 1843 aufgenommen" reproduziert; sie ist höchst wahrscheinlich mit einem Petzval-Objektiv hergestellt worden. Es war kein besonderes Kunststück mit diesen Apparaten Gruppenbilder herzustellen; auch die deutschen und österreichischen Daguerreotypisten leisteten auf diesem Gebiete sehr Gutes.

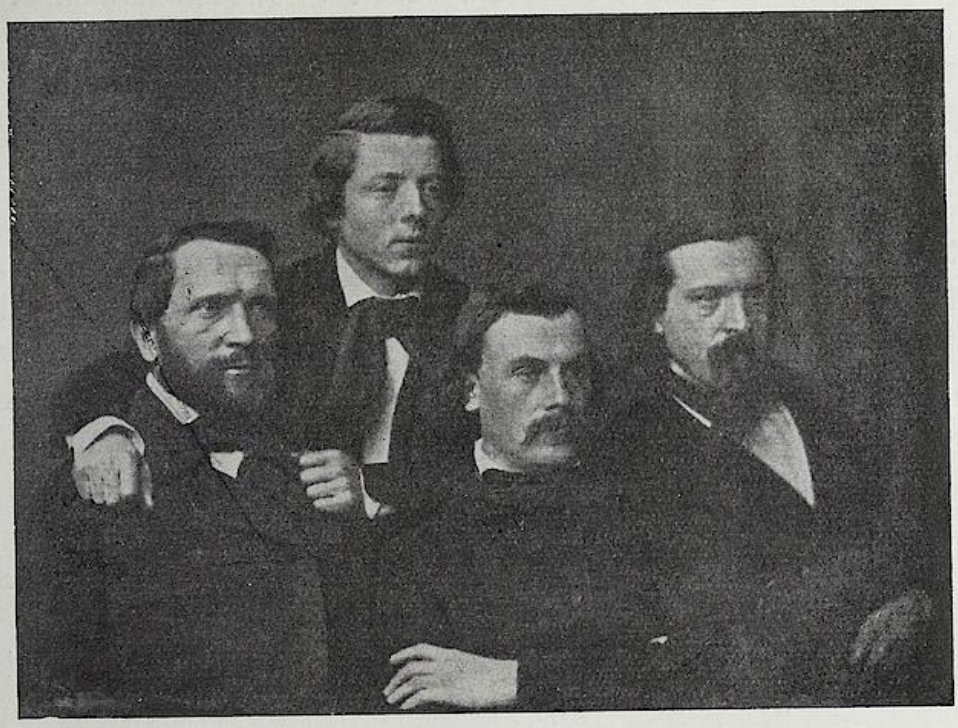


Abb. 107.

Daguerreotypie von Ph. Graff in Berlin. Sammlung W. Dost in Berlin (aus: W. Dost u. E. Stenger, Die Daguerreotypie in Berlin 1839—1860". E. Bredow-Verlag Berlin).

Eines der besten Gruppenbilder aus der Zeit des Daguerreotypie vom Daguerreotypisten Ph. Graff in Berlin ist in dem Werke von W. Rost und E. Stenger „Die Daguerreotypie in Berlin 1839 bis 1860" abgebildet und in Abb. 107 wiedergegeben.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0453
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

SECHSUNDDREISSIGSTES KAPITEL.

KOLORIERUNG VON DAGUERREOTYPIEN.

Das Kolorieren der Daguerreotypbilder scheint schon im Jahre 1840 bekannt und 1841 ziemlich verbreitet gewesen zu sein. Lerebours in Paris scheint sich viel damit befaßt zu haben [1]).

Einer der ersten, die Daguerreotypien kolorierten, war der Maler Isenring in St. Gallen in der Schweiz, zugleich einer der ersten Schweizer, die sich mit der Daguerreotypie gewerbsmäßig befaßten. Er trat sehr frühzeitig mit kolorierten Daguerreotypien hervor, und hatte im November 1840 gelegentlich seiner Durchreise durch Augsburg dort Daguerreotypien, darunter auch kolorierte, ausgegestellt. Er war einer der ersten, die Retusche der Bilder anwendeten, indem er unscharfe Porträte durch Bloßlegen oder Auskratzen des Silbers im Auge zu verbessern suchte. Im Juli 1841 eröffnete er ein Daguerreotypatelier in München; da war der Vertrieb von kolorierten Platten nichts Ungewöhnliches mehr. Sein Verfahren teilte er allerdings selbst nicht mit, aber es bestand in der Anwendung von Staubfarben, wie A. Martin [2]) erzählte.

Im Dezember 1842 veröffentlichte Beard Mittel zur technischen Vereinfachung des Bemalens von Daguerreotypien, um „unter Anwendung von Patronen und Farbenstaub" das Kolorieren vorzunehmen [3]). Etienne Lechs nahm im Dezember 1842 ein französisches Privilegium (Nr. 8925) auf ein „Daguerreotypie-Aquarellverfahren mit Staubfärbung".

Nicht selten findet man Daguerreotypien von Frauenporträten, an denen nur der Goldschmuck und vielleicht noch das zarte Rot der Wangen mit Staubfarben bemalt ist.

---

1) Eine Anleitung zum Kolorieren der Daguerreotypie enthält der „Neueste Ratgeber für Daguerreotypie" (nach Lerebours), 4. Aufl., Leipzig (Fr. Volkmar) 1843.

2) Dinglers Polytechn. Journ. Bd. 87, S. 316.

3) Martin, Repertorium der Phot. 1846—1848. Bd. II, S. 98. — Martin, Handbuch d. Phot. 1854, S. 296.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0454
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Um 1850 wurden in Paris auch Stereoskop-Daguerreotypien koloriert. Die Farbengebung geschah durch Auftragen höchst feiner Farbpulver.

Reverend Levi Hill (gest. 17. Febr. 1865) verkaufte in Amerika Lizenzen zur Ausübung eines von ihm erfundenen Verfahrens der Daguerreotypie in natürlichen Farben, der „Hillotypie", die sich dann als einfache Übermalung herausstellte.

Die bemalten Daguerreotypien fanden nicht immer Beifall, weil die Bemalung nicht immer diskret vorgenommen war. Es wurden Stimmen laut, daß die Bemalung die Daguerreotypie nicht verbesserten; sie sei kein Gemälde, aber auch keine richtige Daguerreotypie mehr.

Näheres siehe „Eder und Kuchinka, Die Daguerreotypie und die Anfänge der Negativphotographie auf Papier und Glas". Bd. II. 3. dieses Handbuches. 1927.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0455
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

SIEBENUNDDREISSIGSTES KAPITEL.

ERFINDUNG DER PHOTOGRAPHIE MIT PAPIERNEGATIVEN UND PAPIERPOSITIVEN MIT PHYSIKALISCHER ENTWICKLUNG DURCH TALBOT.

Die Daguerreotypie litt an einem fundamentalen Nachteil: Sie gab in der Camera obscura immer nur ein einziges photographisches Bild, welches zu einer Vervielfältigung durch einfache photographische Kopierprozesse kaum geeignet war. Erst durch die Erfindung sogenannter photographischer Negative, welche man anfänglich mittels lichtempfindlich gemachten Papieres erzeugte, und von welchen man beliebig viele Abzüge kopieren konnte, trat die Photographie in die Reihe der vervielfältigenden graphischen Künste und Gewerbe.

Fox Talbot.

Es gebührt dem Engländer William Henry Fox Talbot, einem reichen Privatgelehrten, das Verdienst, die Photographie mit lichtempfindlichen Papieren, somit die Herstellung von Papiernegativen, erfunden und in die Praxis eingeführt zu haben.

Fox Talbot war im Februar 1800 geboren, als Sohn des William Davenport Talbot. Er oblag eifrig den Studien am Trinity-College in Cambridge und widmete sich besonders mathematischen und physikalischen Studien[1]). Talbot wohnte in seinem Familiensitze Lacock Abbey bei Chippenham (Wiltshire) in England[2]), war 1832 bis 1834 Parlamentsmitglied, seit 1831 auch Mitglied der Royal Society in London. Er starb am 17. September 1877.

---

1) Vgl. Poggendorffs Biograph. literarisches Handwörterbuch 1863. Bd. 2, S. 1066.

2) Daselbst wohnte 1905 Talbots Sohn, C. H. Talbot, dessen Freundlichkeit der Verfasser drei sehr schöne Talbotsche Kupfer-Heliogravüren verdankt.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0456
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Ein gutes Porträt Talbots zeigt Abb. 108, welche nach einem Daguerreotyp von Claudet reproduziert ist[1]), während das in Abb. 109 abgebildete Porträt Talbots ihn in seinen späteren Lebensjahren zeigt. (Nach einer Heliogravüre aus der vorigen Auflage von Eders Geschichte der Photographie.)

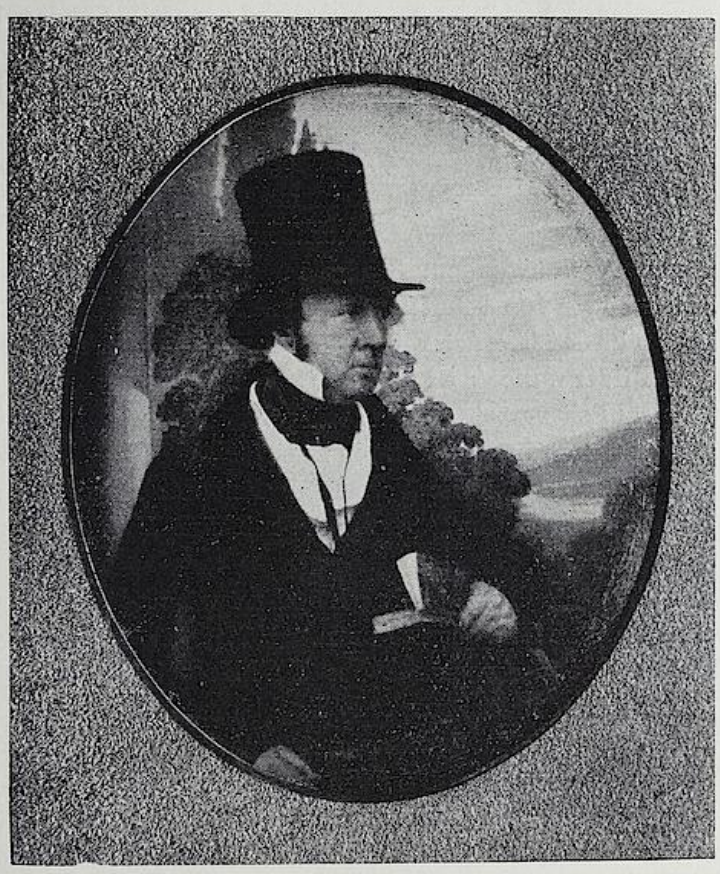


Abb. 108. W. H. Fox Talbot (* 1800, † 1877)
(nach einem Daguerreotyp von Claudet in London).

Fox Talbot hatte während einer Reise nach Italien in den Jahren 1823 und 1824 die Camera obscura als Hilfsmittel zum Zeichnen von Landschaften benutzt, indem er die Lichtbilder auf transparentem Papier auffing und sie mit Bleistift kopierte; er war jedoch nicht imstande, hierbei eine befriedigende Zeichnung zu erhalten. Als er im Oktober 1833 wieder nach Italien reiste und sich am Comosee aufhielt, versuchte er das Skizzieren mittels der Wollastonschen Camera lucida, aber auch dieses Verfahren bereitete ihm große Schwierigkeit und er erzielte recht geringe Erfolge.

1) Nach „The Photogr. Journal", April 1904. Das Klischee verdankt der Verf. der Freundlichkeit der „Royal Photographic Society of Great Britain".

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0457
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Da reifte in Talbot der Plan, ohne daß er von den analogen Bestrebungen Niépces und Daguerres Kenntnis gehabt hätte, das Bild in der Camera obscura auf chemischem Wege zu fixieren. Da er aus der chemischen Literatur wußte[1]), daß Silbernitrat licht-

1) Diese Schilderung gibt Talbot selbst in der Vorrede seines nunmehr äußerst selten gewordenen Werkes „The pencil of nature", London 1844, das Eder für die Bibliothek der Graph. Lehr- und Versuchsanstalt in Wien ankaufte. Die Illustration zum „Pencil of nature" stellte Talbot mittels seines Kalotyp-Verfahrens her und kopierte die so erhaltenen Negative auf Chlorsilberpapier (s. S. 436).

Das schönste Exemplar von Talbots „Pencil of nature" befindet sich nach den Mitteilungen von Charles R. Gibson im Besitze der Universität Glasgow; das Exemplar im Besitze des Britischen Museums hat sehr verblaßte Bilder — manche davon sind sogar ganz verschwunden. Talbot publizierte einige Jahre später ein zweites Buch: „Lichtbilder von Schottland" (Sun Pictures of Scotland) — ein Exemplar dieses Buches ist im Besitze der Bibliothek des Patentamtes in London. Dies ist eine Sammlung von Bildern, die Talbot im Jahre 1845 angefertigt hat. Eines der Bilder darin ist allmählich verschwunden, während die übrigen vorzüglich erhalten sind. — Die Reproduktionen in Abb. 112 sind hierfür ein Beleg; die Verschiedenheit des Zustandes der Bilder ist auf die Verschiedenheit der Fixation zurückzuführen, vielleicht spielen auch Einflüsse der Atmosphäre mit eine Rolle. (Charles R. Gibson, a. a. O.)

Eine Übersicht über die historische Entwicklung der Photographie gibt G. H. Rodman in „The phot. Journ." 1921 S. 435; er bringt a. a. O. Abbildungen der Instrumente, deren sich Fox Talbot in Lacock Abbey bediente, und bespricht ausführlich das Lebenswerk Talbots.

Im Jahr 1930 wurden ganz unerwartet eine größere Sammlung von Erstlingsphotographien von Fox Talbot im Nachlasse des Fürsten-Staatskanzlers Metternich gefunden. Der österreichische Staatskanzler, der sich für die Daguerreotypie sehr interessiert hatte (s. Seite 314), ließ sich auch über die im Jänner 1839 auftauchenden Nachrichten der Erfindung von Lichtbildern durch Talbot berichten und trat dann mit ihm in schriftlichen Verkehr. Talbot sandte an Metternich in den Jahren 1839—1840 eine Anzahl von Lichtpausen auf Chlorsilberpapier, nach Blättern von Pflanzen, (Farnkräuter) Glasmalereien usw., die fixiert waren. Auch einige Keramiken sind darunter, die vielleicht in der Kamera mit enorm langen Belichtungszeiten erhalten worden waren. Dann folgten einige Chlorsilberkopien nach Kamerabildern, die Talbot mit dem von ihm erfundenen Entwicklungsverfahrens mit Jodsilber und Gallussäure hergestellt hatte, und zwar ein Porträt und mehrere Gebäudeaufnahmen, die ziemlich gut erhalten geblieben sind. Die Lichtbilder Talbots sind chronologisch geordnet, reichen bis 1841, aber die ältesten Kalotypien sind nach der Erwerbung des Talbotschen englishen Patentes datiert. Diese Kollektion ruhte viele Jahrzehnte unbekannt in der Bibliothek Metternichs, (im Metternich Palais am Rennweg in Wien), bis ein Teil derselben (nach dem Verkaufe des Palais Metternichs durch seine Erben) verkauft wurde. Da kamen die Photographien Talbots mitsamt einer Anzahl von Büchern durch Kauf an den Feldmarschalleutnant Hugo Graf (Conte) Corti in Wien. Sein Sohn, der ehemalige Offizier des österreichischen Generalstabes und Historiker Egon Graf

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0458
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

empfindlich sei, begann er nach seiner Rückkehr nach England im Januar 1834 mit seinen Studien. Er versuchte der Reihe nach Silbernitrat-, dann Chlorsilberschichten auf Papier.

Im Jahre 1837 kamen dem Talbot die Untersuchungen von T. Wedgwood und H. Davy vom Jahre 1802 in die Hand (s. S. 180), wie er selbst im „Pencil of nature" (1844) erzählt. Er äußert sich wörtlich darüber in folgenden Worten: „Die Abhandlung von Wedgwood und Davy ist zweifellos eigenartig und interessant und gibt den genannten Männern gewiß einen Anspruch darauf, als Erfinder der Photographie zu gelten, obwohl der effektiv zu verzeichnende Fortschritt gering war. Es gelang ihnen tatsächlich, chemische Einwirkungen des Sonnenlichtes zu erzielen, aber nur von ebenen Objekten, die auf einem Bogen entsprechend präparierten Papiers lagen . . .; sie machten auch Versuche, den Hauptzweck der Kunst zu erreichen, d. h. Bilder entfernter Objekte mit Hilfe einer Camera obscura zu erzielen — diesbezüglich errangen sie jedoch keinen Erfolg, obwohl die Belichtungen sehr lange andauerten. Es ist also Th. Wedgwood und H. Davy der Preis zuzuerkennen, die ersten gewesen zu sein, die einschlägige Versuche anstellten; sie haben aber keinen Anspruch auf die Entdeckung des tatsächlich brauchbaren Verfahrens, ein solches Kamerabild zu erhalten."

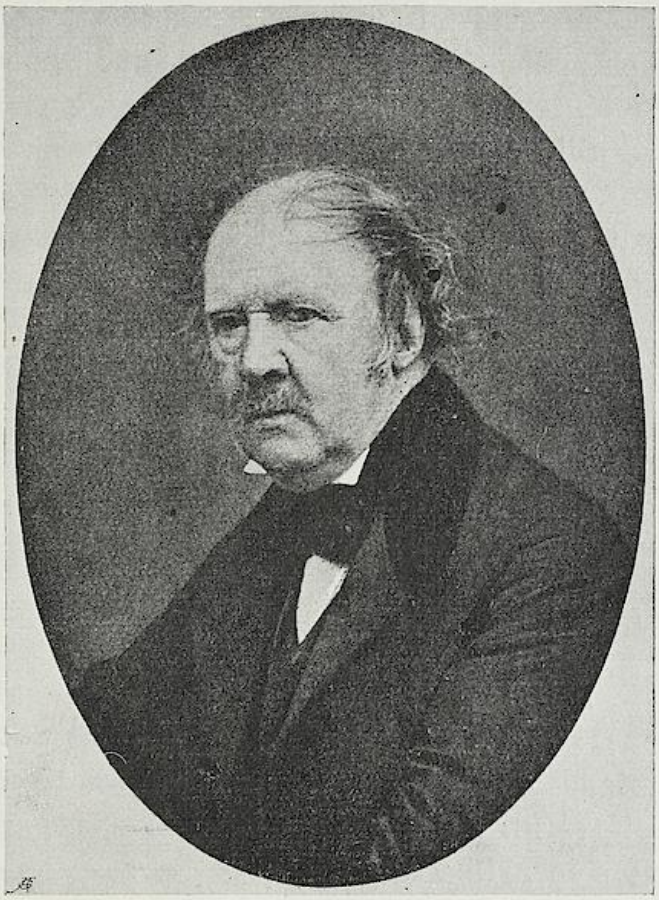


Abb. 109. Fox Talbot (1800—1877).

Wie man sieht, führt der Weg von Schulze über Scheele. Wedgwood und Davy direkt zu Talbot, was dieser selbst sagt und englische Forscher, wie Charles R. Gibson (im Sinne der Ausführungen Eders) bestätigen.

Anfangs strich Talbot den feuchten Chlorsilberniederschlag auf Papier, dann schlug er den besseren Weg ein: Er tränkte Papier zuerst mit starker Kochsalzlösung, trocknete und badete in Silber-

---

Corti erkannte die historische Bedeutung dieses Fundes und zeigte ihn im August 1930 dem Verfasser. Die Echtheit dieser Inkunabeln ist unzweifelhaft durch Talbots eigenhändige Unterschrift beglaubigt.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0459
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

nitratlösung. So geeignet dieses Papier auch zum Kopieren von Zeichnungen im Kontakt (Kopierrahmen) war, so war es doch zu wenig empfindlich für Naturaufnahmen in der Camera obscura, selbst wenn Talbot mehrere Stunden lang belichtete.

Im Jahre 1835 machte Talbot seine Chlorsilberpapiere durch mehrmaliges Baden in Kochsalz- und Silbernitratlösung empfindlicher, so daß er in der Camera obscura an einem sehr hellen sonnigen Tage das Bild seines Wohnhauses in Lacock Abbey erhielt.

Der Maßstab dieses Bildchens war sehr klein; es ist nicht erhalten geblieben und von Talbot niemals publiziert worden.

Talbot verwendete das Chlorsilberpapier zunächst zum Kopieren von Zeichnungen, Gravuren u. Manuskripten und war der Erste der das später als „Lichtpausen-Verfahren" bezeichnete Kopierverfahren anwandte (Bericht an die königl. Societät in London am 30. Jänner 1839); er erwähnt auch, daß man leicht Blätter und Blumen im Sonnenlicht kopieren kann. Er erwähnt ganz präzise, daß das Chlorsilber mit Silbernitrat-Überschuß empfindlicher sei, als mit einem Überschuß von Chlornatrium. Seine anfängliche Fixierung mit Kochsalzlösung war unvollkommen; als er aber vom Herschelschen Fixiernatron als Fixiermittel erfuhr, hob er die dadurch erreichte Fixierung seiner Chlorsilberpapier-Kopien besonders hervor. Demzufolge muß Talbot als Erfinder der Lichtpauserei mit Chlorsilberpapier und deren Fixierung bezeichnet werden.

Im Jahre 1834 wurde Talbot auf die Publikation von Sir H. Davy, aufmerksam, nach welcher dieser vor mehr als 20 Jahren gefunden hatte, daß Jodsilber lichtempfindlicher als Chlorsilber sei (vergl. S. 180). Talbot fand jedoch bei seinen Experimenten zu seiner Überraschung gerade das Gegenteil: Das Jodsilberpapier schwärzte sich bei seinen Versuchen am Lichte weniger rasch als das Chlorsilber. Er beobachtete, daß überschüssiges Jodkalium sogar die Lichtempfindlichkeit des Silbersalzes fast ganz aufhebt und kam in Konsequenz dieser Beobachtung auf den Gedanken, photographische Chlorsilberbilder mit Jodkaliumlösung zu fixieren, ein allerdings sehr unvolkommenes Fixiermittel, wie auch Kochsalz ihm als eine Art Fixiermittel bekannt war.

Während dieser ganzen Zeit befaßte sich Talbot nur nebenbei mit photographischen Experimenten, da er sich insbesondere in mathematische und physikalische Untersuchungen, namentlich in das Studium optischer Phänomene bei gewissen Kristallen, Interferenzerscheinungen des Lichtes usw. vertiefte.

Als am 6. Januar 1839 eine vorläufige allgemeine Mitteilung durch die Journale ging, daß Daguerre die Lichtbildnerei erfunden habe, trat Talbot (ohne irgendwelche Details von Daguerres Verfahren, die erst im August publiziert wurden, zu kennen) mit

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0460
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

seinen bisherigen photographischen Arbeiten an die Öffentlichkeit und schrieb einen Brief an die königliche Gesellschaft in London am 30. Januar 1839, worin er seine Methode der Herstellung von Lichtbildern auf Chlorsilberpapier und die approximative Fixierung mit überschüssiger starker Kochsalzlösung beschrieb.

Dieser erste Bericht Talbots vom 30. Januar 1839 an die Royal Society erschien als Separatabdruck im Buchhandel: „Some account of the Art of photogenic Drawing, or the process by which natural objects may be made to delineate themselves without the aid of the artist's pencils." (London, R. J. E. Taylor, 1839.)

Am 20. Februar 1839 teilte Talbot in einem Briefe an Biot, Mitglied der französischen Akademie der Wissenschaften, mit, daß er seine Chlorsilberbilder mit Jodkalium- oder starker Kochsalzlösung oder einem ganz anderem wirksamen Präparate fixiere, welches ihm Herschel mitgeteilt hatte, das er aber vorläufig noch geheim halten müsse (es war das Fixiernatron). Am 1. März 1839 teilte Talbot mit[1]), daß Ferrozyankalium ein Fixiermittel sei[2]), wenn auch ein unsicheres, und machte gleichzeitig die Mitteilung, daß das oben erwähnte ausgezeichnete Herschelsche Fixiermittel das unterschwefligsaure Natron sei[3]). (Vgl. S. 334 und 335.)

Das Bromsilberpapier wendete Talbot gleichfalls schon anfangs 1839 an und schrieb am 15. März 1839, daß es sehr lichtempfindlich sei und in der Camera obscura durch direkte Schwärzung ein Bild gebe[3]).

---

1) Compt. rend. 1839. Bd. 8, S. 341.

2) Das Ferrozyankalium als Fixiermittel wurde 75 Jahre später nacherfunden, indem N. Sulzberger hierauf ein Deutsches Reichspatent anmeldete, wogegen Eder darauf hinwies, daß die Sache uralt und bereits von Talbot erfunden und in der Compt. rendus 1839, S. 341 publiziert worden sei. Vgl. auch E. Valenta, Phot. Korresp. 1916, S. 199 und Eders Jahrbuch 1916, S. 415.

3) Am 15. März 1839 machte Talbot eine Mitteilung an Biot (Paris), welche in der französischen Akademie der Wissenschaften verlesen wurde und die wichtige Entdeckung der großen Lichtempfindlichkeit von Bromsilberpapier enthielt (Compt. rend. 1839, Bd. 8, S. 409); er tränkte Papiere mit Silbernitrat, dann mit Bromkaliumlösung, dann nochmals mit Silbernitrat. Er fand dieses Papier sehr empfindlich gegen schwaches Licht und so gelang ihm in der Kamera nach 6—7 Minuten das Bild eines Fensters.

Durch Talbot war somit die Grundlage unserer photographischen Kopierverfahren mit Chlorsilber- und Bromsilber gelegt und von Herschel die Frage der vollkommenen Fixierung mit Natriumthiosulfat restlos gelöst. (Über die Arbeiten Herschels, Becquerels u. a. über Wirkung des Sonnen-Spektrums auf diese photographischen Papiere, s. S. 349—352.)

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0461
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Alle diese Erfindungen Talbots betrafen aber nur das direkte Auskopierverfahren und dieses konnte an Lichtempfindlichkeit mit den Daguerreschen Hervorrufungsverfahren mit Quecksilberdämpfen nicht konkurrieren.

Talbot entdeckte später, wie weiter unten erwähnt ist, auch die Lichtempfindlichkeit des Chromatleimes, ferner die heliographische Stahlätzung sowie die Kupferätzung mittels lichtempfindlicher Chromatleimschichten und war ein außerordentlich fruchtbarer, wissenschaftlich vielseitig tätiger Entdecker photographischer Prozesse, welche für die gesamte photographische Praxis die weittragendste Bedeutung erlangten.

Talbot nahm auf alle seine Erfindungen Patente und hielt an seinen Erfinderrechten fest; er verfolgte alle jene, welche seine Verfahren ohne seine Erlaubnis ausübten. Diese Strenge war dem Fortschritte der Photographie keineswegs förderlich. Lord Rosse, Präsident der Royal Society, und Sir Charles Eastlake, Präsident der königlichen Akademie in England intervenierten, schrieben 1852 an Talbot und legten ihm nahe, er möge im Interesse der Kunst und Wissenschaft etwas milder vorgehen. Talbot antwortete, daß er einwillige, auf seine Patentrechte zu verzichten und dieselben als freies Geschenk dem Publikum abtrete, mit Ausnahme eines einzigen Punktes, d. i. der Ausnutzung seiner Erfindung zu geschäftlicher Verwertung oder Verkaufszwecken; damit trennte er die geschäftliche Ausbeutung von der wissenschaftlichen und künstlerischen Anwendung und es konnte jedermann mit Talbots patentierten Verfahren arbeiten, ohne eine Klage wegen Patentverletzung fürchten zu müssen. (Phot. News. Okt. 1877; Colson a. a. O. S. 82.)

Die Entdeckung der Entwicklung des latenten Lichtbildes auf Jodsilber mit Gallussäure durch Talbot im Jahre 1840. — Negative auf Papier (Kalotypie).

Das latente Bild auf Jodsilberpapier und mit ihm der Entwicklungsprozeß im nassen Verfahren in der Photographie wurde am 20. und 21. September 1840 von Fox Talbot entdeckt. Er schreibt darüber selbst in einem Anhange zu Tissandiers „Geschichte und Handbuch der Photographie“: „Diese Entdeckung verwandelte mit einem Schlage mein ganzes Arbeitssystem in der Photographie. Die erhaltene Beschleunigung, die das volle Hundertfache der Zeit betrug, war so groß, daß, während ich früher eine Stunde brauchte, um ein einigermaßen großes Kamerabild von einem Ge-

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0462
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

bäude zu erhalten, ich jetzt für dasselbe nur eine halbe Minute benötige; so daß ich anstatt die Kamera lange Zeit zu bewachen und gegen Windstöße oder andere Zufälligkeiten zu schützen hatte, jetzt nur eine knappe Minute dabei zuzubringen hatte. (Brit. Journal, 15. September 1905, S. 727. — Photogr. Wochenblatt 1905 Nr. 44, S. 432.)

Bei seinen zahlreichen Versuchen kam Talbot (im Anschluß an den Daguerreotypieprozeß) nochmals auf das von Daguerre in die Photographie praktisch eingeführte Jodsilber zurück, aber alle diese Arbeiten Talbots erhielten erst praktische Bedeutung durch seine Entdeckung: Daß ein wenig oder nicht sichtbares (latentes) Jodsilberbild durch Gallussäure entwickelt und gekräftigt werde.

Talbot kam auf dieses Verfahren bei seinen vielfältigen Proben einigermaßen durch Zufall. Er beließ mehrere verschieden behandelte Blätter Papier, um sie auf ihre Empfindlichkeit zu prüfen, nur kurze Zeit in der Kamera und legte eines von ihnen, auf welchem kaum eine Bildspur zu erblicken war, beiseite. Als er es später wieder zur Hand nahm, sah er mit Erstaunen eine vollkommen ausgeführte negative Zeichnung darauf entstanden. Glücklicherweise erinnerte er sich vollkommen der Bereitungsart dieses Blattes und er konnte somit seine Entdeckung verfolgen. Er gab ihr wegen der überraschenden Schönheit der Resultate den Namen „Calotypie“ oder Kalotypie[1]) (vom griechischen καλός = schön).

Den Namen „Calotypie“ gebrauchte Talbot zum ersten Male in einem Brief an den Herausgeber der „Literary Gazette“, der vom 19. Februar 1841 datiert ist. Die betreffende Stelle lautet nach den Mitteilungen von Charles R. Gibson in Hay Sammelwerk über Photographie 1930) folgendermaßen:

„Ich will Ihnen nun berichten, auf welchem Wege ich diese Arbeitsmethode entdeckte. Ungefähr Ende September vorigen Jahres hatte ich eines Tages Versuche gemacht, verschieden präparierte Papiere in der Kamera nur kurze Zeit zu belassen, um die verschiedene Empfindlichkeit der einzelnen Papiere zu studieren. Ich nahm eines dieser Papiere und besah es bei Kerzenlicht; ich sah auf diesem Papier so gut wie nichts und legte es daher beiseite. Als ich einige Zeit später in den dunklen Raum zurückkehrte, nahm ich das Papier wieder in die Hand und war erstaunt, auf demselben ein deutliches Bild zu sehen. Ich war vollkommen sicher, früher nichts gesehen zu haben, und kam infolgedessen zu dem einzig möglichen Schluß, das Bild habe sich

---

1) Dingl. Polytechn. Journ., Bd. 81, S. 356 u. 363; Philosoph. Magazin, 1841, S. 88. — Über Talbots Kalotypverfahren erschien eine Broschüre: „Lichtbilder (Porträts) auf Papier in ein bis zwei Minuten darzustellen, von Talbot, Physiker in London. (Aachen 1841. Verlag der Roschützschen Buchhandlung [P. Fagot].)“

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0463
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

unerwarteterweise von selbst durch eine von selbst entstandene Aktion entwickelt. Zum Glück erinnerte ich mich noch genau, wie dieses Papier präpariert worden war, und war daher imstande, den Versuch zu wiederholen. Bei Wiederholung des Experiments war auf dem Papier nach dem Herausnehmen aus der Kamera wieder nichts zu bemerken; nun überließ ich aber das Papier nicht sich selbst, sondern betrachtete es bei Kerzenlicht und hatte die Genugtuung, das Bild sich entwickeln zu sehen; alle Details kamen heraus, eines nach dem anderen."

„Bei diesem Versuch war das Papier in feuchtem Zustande verwendet worden — da es angenehmer ist, trockenes Papier in der Kamera zu benutzen, versuchte ich es kurz darauf mit ausgetrocknetem Papier — das Resultat war ganz merkwürdig. Das trockene Papier zeigte sich weniger empfindlich als das nasse, was daraus hervorging, daß es nach einer Zeit von 1—2 Minuten noch vollkommen blank war."

„Aber nichtsdestoweniger fand ich, daß das Bild, wenn auch unsichtbar, existiert und durch einen chemischen Prozeß, analog dem bei der Präparation des Papieres, hervorgerufen werden kann, und zwar bis es fertig ist. Ich kenne wenig Dinge im Bereiche der Wissenschaft, die so wunderbar sind, wie das allmähliche Erscheinen des Bildes auf dem vorher blanken Papier — insbesondere in den ersten paar Minuten."

Fox Talbot nahm auf seinen „Kalotypprozeß"[1]) am 8. Februar 1841 ein englisches Patent (Nr. 8842).

Talbot behandelte das Papier mit Silbernitrat und dann mit Jodkalium, wodurch die wenig empfindliche Form von Jodsilber entsteht. Kurz vor dem Gebrauche überstrich er es mit einer mit Essigsäure versetzten Lösung von Silbernitrat und Gallussäure („Gallosilbernitrat"), wodurch es lichtempfindlicher wurde. Nachher wurde es mit Wasser abgespült, getrocknet, in der Kamera exponiert (bei einer Blende von $\frac{f}{30}$ durch 9 bis 10 Minuten), wobei während der relativ kurzen Belichtungsdauer kein (oder fast kein) Bild sichtbar war; es erschien erst beim neuerlichen Bestreichen mit Gallosilbernitrat.

Zum Fixieren benutzte Talbot anfänglich Bromkaliumlösung, später (1. Juni 1843) Fixiernatron; er nahm hierauf, sowie auf das Transparentmachen der Papiernegative mit Wachs[2]) und auf die Erhöhung der Empfindlichkeit der Kalotyppapiere durch Unterlegen warmer Eisenplatten ein englisches Patent (1. Juni 1843, Nr. 9753).

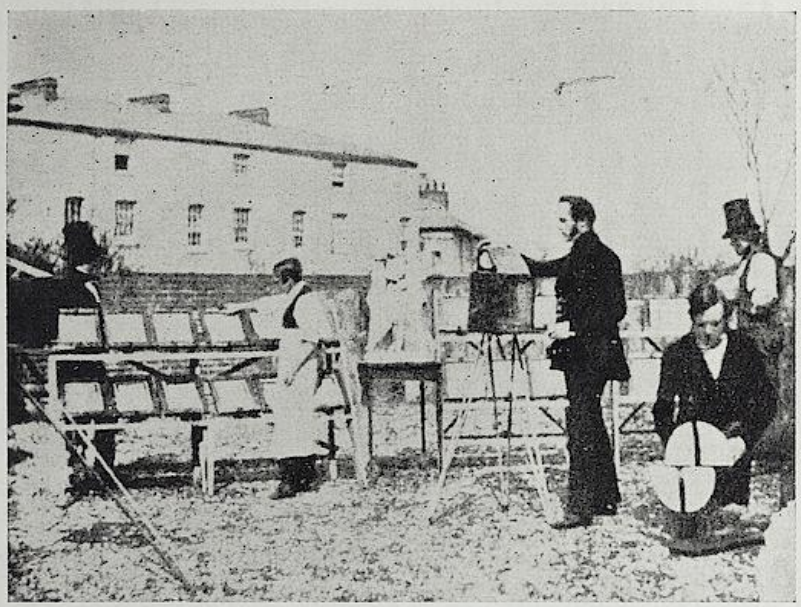
---

1) Das „Kalotypverfahren" wurde von seinem Erfinder William Henry Fox Talbot am 8. Februar 1841 in England zum Privilegium angemeldet, ist mit 29. Juli 1841 unterzeichnet und am 17. August d. J. registiert. Das „Liverpool Photographic Journal" teilte es 1857, S. 114, als geschichtlich wichtiges Aktenstück ausführlich mit, woraus es in andere Zeitschriften überging (z. B. Dinglers Polytechn. Journ., Bd. 71, S. 468).

2) Wachsen der Papiere. Repert. of pat. invent. Januar 1844. S. 47. Dingler's Polytechn. Journ. Bd. 92, S. 94.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0464
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Nachdem Talbot so ein negatives Bild erhalten hatte, d. h. ein solches, auf dem die weißen Teile des abgebildeten Gegenstandes schwarz wiedergegeben waren, machte er davon positive Abdrücke auf Chlorsilberpapier. — Abb. 110 und 111 zeigen das Talbotsche Atelier und Kopieratelier.



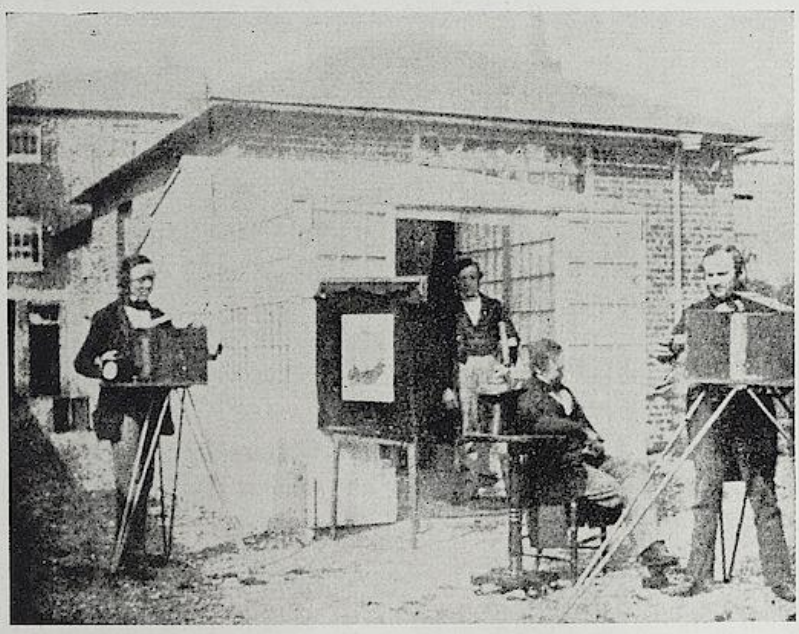


Abb. 110 und 111. Talbots Atelier und Kopieranstalt zu Reading nach einer Kalotypie 1843—1844.

Durch diese Erfindung brachte Talbot die Photographie auf Papier auf eine Stufe der Vollkommenheit, so daß diese Kunst mit der Daguerreotypie zu rivalisieren imstande war. Dieses Ver-

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0465
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

fahren erfuhr nach und nach durch verschiedene ausgezeichnete Operateure bedeutende Verbesserungen. (Siehe den Band II 3. von Eders „Ausf. Handb. d. Phot." 1927.)

Die unbestrittene Priorität der Erfindung transparenter photographischer Negative, welche in der Kamera hergestellt und durch Fixieren auf Chlorsilberpapier in beliebiger Anzahl vervielfältigt werden können, gebührt also nach dieser Schilderung dem Engländer Talbot. Er ist der Schöpfer der modernen „Negativ-Photographie".

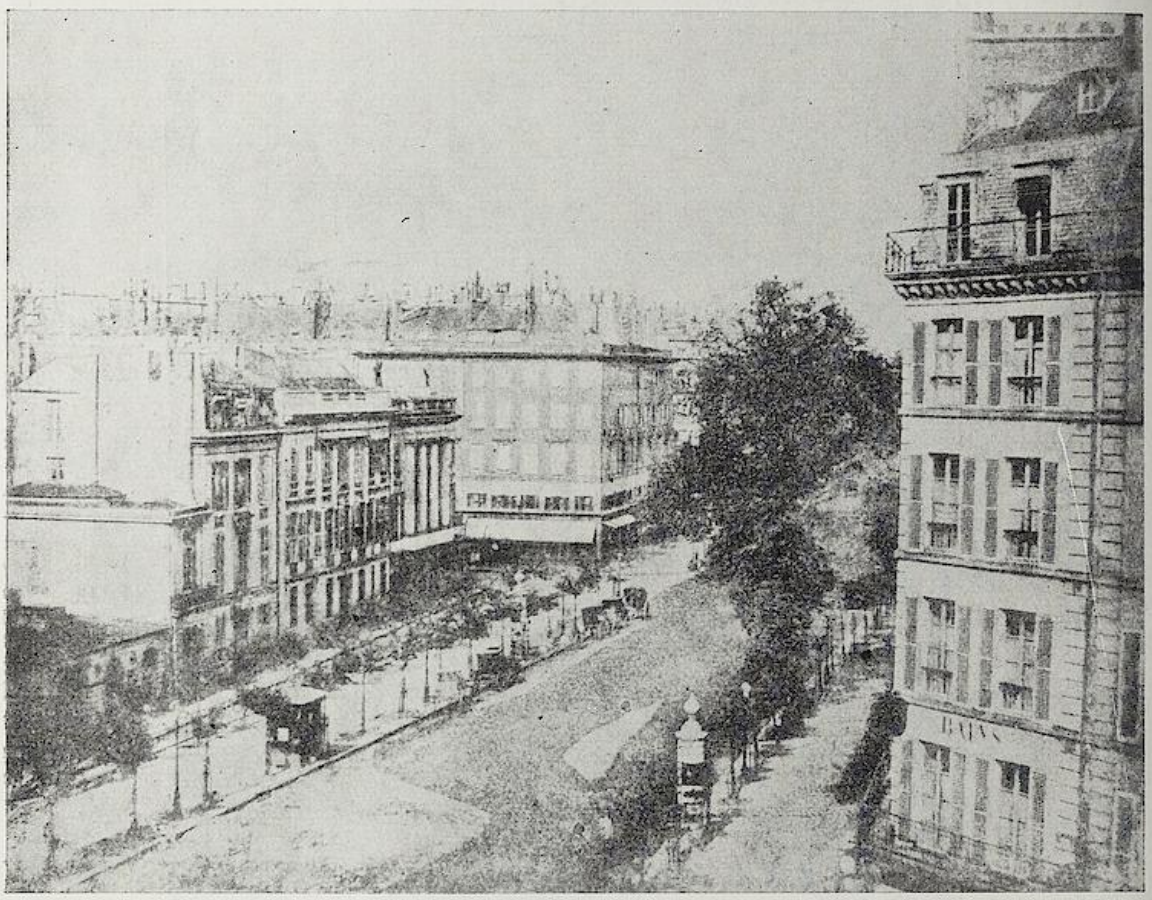


Abb. 112. Reproduktion einer „Kalotypie" mit Gallussäure entwickelt und auf Chlorsilberpapier kopiert. Von Fox Talbot aus seinem Werk „Pencil of nature" 1844.

Mittels seines Kalotypverfahrens stellte Talbot die zahlreichen Papiernegative her, mit denen er sein Buch „Pencil of nature" 1844 (Verlag von Longman, Brown und Green in London) mit Chlorsilberbildern illustrierte und worüber wir bereits auf S. 434 berichtet haben. — Abb. 112 zeigt die etwas verkleinerte Reproduktion eines Blattes aus diesem Werke; es ist eine Ansicht der Pariser Boulevards. Das stark vergilbte Original befindet sich in den Sammlungen der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0466
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Diese Photographie ist trotz mancher Unvollkommenheiten eines der ältesten schönen Dokumente der Photographie mit Papiernegativen und eine seltene Inkunabel der Photographie.

Talbot publizierte auch das erste Buch, dessen Text mit photographischen Papierbildern illustriert ist. Es führt den Titel: Henry Fox Talbot, „Sun pictures and Scotland". 4°. 23 Blätter, 1845. „The plates of the present work are impressed by the agency of light alone without any whatever from the artist pencil". The first book illustr. with photographs.

Die erste Anwendung des Kalotypprozesses zur Herstellung von Vergrößerungen machte Talbot im Jahre 1843[1]). Er erwähnte in seiner Patentbeschreibung, daß man nach einem kleinen Kalotyppositiv mittels Linsen ein vergrößertes Papiernegativ erhalten könne, welches in der gewöhnlichen Weise kopiert wird.

Dies war der Anfang der modernen Vergrößerungsphotographie.

Talbot war von 1832 bis 1843 Parlamentsmitglied, seit 1831 auch Mitglied der Royal Society. Er erhielt 1842 von der Royal Society in London für seine Erfindungen die Rumfordmedaille (The Phot. Journ. 1855, Seite 84).

Die Talbotypie fand begeisterte Aufnahme in Fach- und Amateurkreisen. Sogar die Königin Victoria und der Prinzgemahl übten die Kunst der Talbotypie aus und hatten (nach Gibson) in Windsor eine photographische Dunkelkammer eingerichtet.

Die Urenkelin Fox Talbots, Miß M. Talbot, widmete dem Museum der Royal Photographic Society in London eine große Anzahl Kameras und anderen Behelfen, die Talbot benutzte, so z. B. ein Sonnenmikroskop, 7 Kalotyp-Kameras in verschiedenen Formaten, eine große Daguerreotypkamera mit einer einfachen Linse von Alph. Giroux & Cie. in Paris, eine kleine ebensolche Kamera mit einem Objektiv von Lerebours in Paris, eines der ersten Dreifußstative von Charles Chevalier in Paris, Jodierungskästen, Entwicklungskästen, Proben von Talbots Ätzprozessen, Daguerreotypen, ein Schreiben Talbots. — Von Interesse ist eine Kamera, deren Gebrauch das Objekt durch eine Öffnung in der Kamera bis zur Exposition beobachtet wurde, die Öffnung wurde bei der Belichtung durch einen Korkpfropfen verschlossen („Brit. Journ. Phot." 1921, S. 565).

Rodman stellte eine Photographie der Gruft in Lacock Abbey her, welche Talbot als Dunkelkammer benutzte. (Näheres siehe Exhibition Cataloge, „The Phot. Journ." 1922, S. 48.)

Auf die Verwendung von Porzellan als Bildträger erhielten Fox Talbot und Malone ein Patent aus dem Jahre 1849 (Brit. Journ. Phot. 1865, Seite 326).

---

1) Englisches Patent vom 1. Juni 1843.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0467
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Fox Talbot beschäftigte sich in den letzten Jahren seines Lebens mit wenig erfolgreichen Versuchen, Photographien in natürlichen Farben zu erhalten und starb am 17. September 1877 auf seinem Landgute zu Lacock Abbey, Wilts (England) im Alter von 77 Jahren[1]). Daselbst wurde ihm ein Denkmal errichtet (Phot. Korr. 1921, S. 236).

Anhang.

Den beschleunigenden Einfluß von Tannin auf den Schwärzungsprozeß von gesilbertem Papier scheint der englische Geistliche Reverend J. B. Reade im Jahre 1839 entdeckt zu haben, jedoch arbeitete er in äußerst mangelhafter Form, indem er Schreibpapier zuerst mit Galläpfelabsud tränkte, dann Silbernitrat auftrug und dieses Papier sofort naß zum Photographieren von naturhistorischen Objekten in der Solarkamera benutzte. Er stellte die so erhaltenen Bilder im April 1839 in der Royal Society aus [2]).

Man würde aber Reades Arbeit überschätzen, wenn man ihm die Entdeckung der Entwicklung eines latenten Lichtbildes [2]) zuerkennen würde (wie dies Harrison und manche Abschreiber tun, s. Fußnote 3); Reade sah in der Wirkung des Gerbstoffs nur die Beschleunigung (Sensibilisierung) eines photographischen Schwärzungsprozesses, ohne daß er die Entwicklungsfähigkeit des latenten Lichtbildes auf Silberhaloïde irgendwie erkannt hätte.

Linotypien. Photographische Reproduktionen (zumeist Vergrößerungen) auf Leinwand zum Zwecke der Ausführung in Farben waren mittels einer Variante der Talbotypie (Chlorsilber oder Jodbromsilber auf Leinwand mit Gallussäure- oder Pyrogallolentwicklung) hergestellt. J. Lüttgens in Hamburg gibt an, dieses Verfahren schon 1856 ausgeführt zu haben. — Im Jahre 1863 wurde in Frankreich ein aus Amerika stammendes Verfahren von Disdéri ausgeübt, bei welchem das auf die Leinwand direkt vergrößerte Porträt hergestellt und koloriert wurde. Conte Bentiviglio erzeugte auch schon 1863 lebensgroße Photographien auf Leinwand, welche dann mit Ölfarben weiter ausgeführt wurden. Vergrößerungen bei elektrischem Lichte auf Leinwand stellte speziell Winter in Prag (später in Wien) her. (Eders Jahrb. 1889. S. 72 und 421, „Linographie".)

---

1) Phot. Archiv 1877, S. 169. Camera obscura, 2. Jahrg. 1901, S. 840; ferner British Journ. of Phot. 1877.

2) Dies ist schon deshalb unzulässig, weil Reade nur mit Silbernitrat und Gallussäure Bilder erzeugte; das Entwicklungsverfahren des latenten Lichtbildes, welches später Talbot fand, bezieht sich aber auf das in Jod-, Brom- oder Chlorsilber erzeugte Lichtbild. (E.)

3) Encyclopaedia Britannica, 8. Auflage, Artikel Photography S. 545; auch mitgeteilt in Harrisons „History of Photography" 1888. S. 31; von da abgeschrieben unter Verschweigung der Quelle in Schiendls „Geschichte der Photographie"; ausführlicher behandelt John Werge diese Arbeit in seiner „Evolution of Phot." (1890) und bringt auch ein Porträt Rev. J. B. Reades, welcher am 12. Dezember 1870 starb. S. auch Brit. Jour. Phot. Almanac. 1931. S. 156.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0468
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Robert Hunt entdeckt 1844 die Entwicklung des latenten Bildes mit Eisenvitriol.

Im Anschluß an Talbots Publikationen studierte man die Wirkung verschiedener Entwicklersubstanzen auf die Jodsilberschichten und wendete die Aufmerksamkeit den in wässeriger Lösung wirkenden photographischen Entwicklern zu, welches Verfahren allmählich an die Stelle der von Daguerre eingeführten Bildentwicklung mit Quecksilberdampf trat. Wichtig war für die Folge die Entdeckung Robert Hunts (1844), daß Eisenvitriol geeignet sei, Lichtbilder auf Jod-, Brom- und Chlorsilber entwickeln zu können. Bekanntlich war es gerade das Entwicklungsverfahren mit Eisenvitriollösung, welches die mehrere Jahre später erfundene Photographie mittels „nassem Kollodium" zur größten Leistungsfähigkeit brachte.

Robert Hunt, geb. 1807, gestorben im Alter von 80 Jahren am 17. Oktober 1887 in London, war Kustos der Bergbau-Archive am Museum der praktischen Zoologie und Professor der mechanischen Wissenschaften in der Bergbau-Akademie zu London. Er stellte zahlreiche photochemische und photographische Versuche an und war einer der Gründer der Londoner Photographischen Gesellschaft. Seine wissenschaftlichen photochemischen Untersuchungen über die verschiedensten organischen und anorganischen lichtempfindlichen Substanzen, welche er seit den vierziger Jahren des vorigen Jahrhunderts in der uneigennützigsten Weise veröffentlichte, waren für die damals noch in den Kinderschuhen steckende Photochemie außerordentlich nutzbringend und haben viele Jahre lang zahlreichen seiner Nachfolger als Grundlage bei ihren Forschungen gedient. Seine wichtigsten Publikationen sind: Robert Hunt, Researches on light an examination of molecular changes produced by influence of the solar rays. 1844; Researches on light in its chemical reactions. London 1854; Manual of Photogr. 1841, 2. Aufl. 1851, 3. Aufl. 1854; The practice of Photography 1857.

Wir bringen in Abb. 112a eine Autotypie nach einem Porträt R. Hunts, welches die Londoner Royal Photographic Society dem Verfasser des vorliegenden Werkes freundlichst zur Verfügung gestellt hat.

Abb. 112a. Robert Hunt (* 1807, † 1887).

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0469
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Robert Hunt zeigte 1844 zuerst, daß man Bilder auf reinem Brom-, Chlor- oder Jodsilberpapier mit Eisenvitriollösung hervorrufen könne (Hunt, Researches on Light). Er nannte sein Negativpapier, welches unter Zuhilfenahme von Bernsteinsäure, Kochsalz und Gummiarabikum hergestellt und mit Eisenvitriol zu entwickeln war „Energiatyp- oder auch Ferrotyp-Papier". Ein mit Bromkalium und Fluornatrium erzeugtes photographisches Papier nannte Hunt Fluorotyp-Papier. Überhaupt war Fluorkalium oder -natrium als Beschleuniger damals beliebt.

Wood jodierte 1844 das Papier mit Jodeisen-Sirup, bestrich mit Silbernitrat und exponierte feucht; das durch Doppelzersetzung entstandene salpetersaure Eisenoxydul brachte das Bild nach längerem Liegen von selbst zum Vorschein; er nannte den Prozeß „Katalysotypie" (s. Bd. II, 2. Aufl., S. 129).

Allerdings kam das Entwicklungsverfahren mit Eisensalzen bei Papierbildern und Eiweißbildern (s. diese) weniger günstig zur Wirkung; jedoch erwies sich der Eisenvitriol-Entwickler bei dem später entdeckten Kollodiumverfahren für die Abkürzung der Belichtungszeit höchst nützlich, weshalb seiner Einführung in die Photographie besondere Beachtung zu schenken ist.

Weitere Anwendungen der Kalotypie oder Talbotypie.

In Frankreich erregte die Talbotypie anfangs wenig Aufmerksamkeit. Einige schlecht ausgefallene Versuche, bei welchen zufolge Anwendung grobfaserigen Papieres die übermäßig grobe Papierstruktur die Feinheiten der Photographie zerstörte, erweckten die Ansicht, daß ein unvermeidlicher Fehler dem Verfahren anhafte. In der Tat waren die damaligen Daguerreotypien diesen Talbotschen Bildern an Feinheit außerordentlich überlegen. Trotzdem hielt Talbot mit Recht an der Überzeugung fest, daß die Zukunft der Photographie in der Ausarbeitung eines Negativverfahrens mit der Camera obscura liege, da man nur auf diesem Wege die Möglichkeit der Vervielfältigung habe.

Der schottische Maler David Octavius Hill befaßte sich seit dem Jahre 1843 mit der Herstellung von großen Porträtaufnahmen mittels der Kalotypie, die er teils als Selbstzweck, teils als Hilfe für seine Porträtmalerei in verhältnismäßig großem Formate aufnahm und die gute künstlerische Auffassung zeigen. Sein Lebenslauf wird später (s. S. 483) beschrieben werden. Abb. 113 zeigt die Reproduktion einer Kalotypie-Aufnahme mit Gallussäure-Entwicklung von D. O. Hill (aus: Tilney, „The Principles of photographic Pictorialisme". 1930).

Die Aufnahmen D. O. Hills genossen speziell in Großbritannien dauernd großes Ansehen, wie die Photographische Ausstellung in

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0470
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Edinburgh im Jahre 1857 zeigte, wo Kalotyp-Porträte von D. O. Hill und seinem Mitarbeiter R. Adamson ausgestellt waren und wegen ihrer künstlerischen Auffassung und Durchführung größte

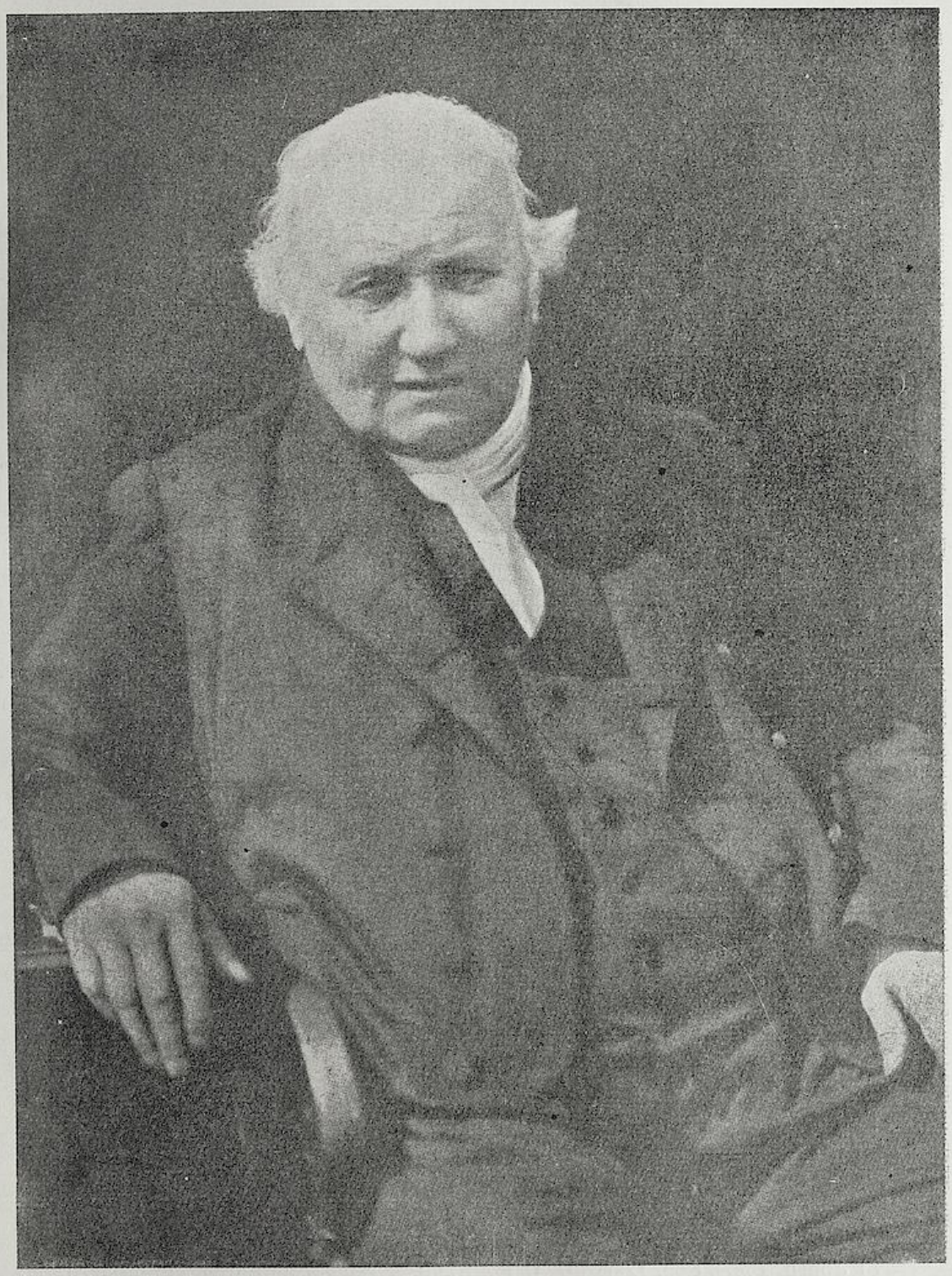


Abb. 113. Porträtaufnahme von D. O. Hill mittels des Kalotyp-Verfahrens. 1844. (Porträt Principal Haldane's.) (Aus Tilneys „Photographic Pictorialisme".)

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0471
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Anerkennung fanden (Brit. Journ. Phot. Dezember 1924, auch bei einer Ausstellung in Manchester: Brit. Journ. Phot. 1861. S. 346).

Dem Maler-Photographen D. O. Hill wurde in seiner Vaterstadt Perth im Jahre 1914 ein Denkmal errichtet. —

Eine Monographie „David Octavian Hill" von Heinrich Schwarz erschien 1930 im Insel-Verlag (mit 80 Reproduktionen von Hillschen Kalotypien).

Blanquart-Evrard exponiert nasse Jodbromsilberschichten und verlegt die Entwicklung mit Gallussäure nach der Exposition (1847).

Ein Dilettant in Lyon namens Blanquart-Evrard verfolgte in Frankreich zuerst zielbewußt die Idee, die Talbot'sche Erfindung zu verbessern und in die photographische Praxis einzuführen. Während Talbot bei seinen Jodbrom-Papieren die Entwicklersubstanz (Gallussäure) gleich von vornherein der sensiblen Schicht zusetzte und dieselbe nach der Belichtung ein zweitesmal aufgoß, erkannte Blanquart-Evrard[1]), daß Jodbromsilber mit Silbernitrat (ohne Gallussäure) bessere sensible Schichten für das Negativverfahren liefere, und daß man kürzere Belichtungszeiten und reinere Bilder erziele, wenn man die Anwendung von Gallussäure als Entwickler gänzlich nach der Belichtung verlegt

Blanquart-Evrard exponierte das nasse Jod-Bromsilberpapier mit Silbernitrat-Lösung (ohne Gallussäure) zwischen Glasplatten in der Kamera und entwickelte dann sofort mit Gallussäure[2]).

Anstatt das Papier mit Jodsalzen allein zu tränken wurden meist Salzgemische angewendet und zwar meistens Jod-Bromsalz, oder nach Cundell: Jod-Chlorsalz[3]), nach Le Gray Jod-Zyan-Fluorkalium[4]); Parr setzte als Beschleuniger dem Jodbromsalz essigsaures Natron zu[5]).

1) Blanquart-Evrard, Traité de Photographie sur papier. Paris 1851.

2) Im Jahre 1847 in den Comptes rendus Bd. 24, S. 117 angezeigt. Dingler's Polytechn. Journ. Bd. 104, S. 32 und 275; Bd. 106, S. 365 und Bd. 107, S. 193. Martin's Handbuch der Photographie. 1851. S. 187; gute von Martin erprobte Vorschrift s. Martin's Handbuch d. Phot. 1865. S. 281. — Vgl. dieses Handbuch II. 3. 1927.

3) Dingler's Polytechn. Journ. Bd. 92, S. 367, aus Philos. Magaz. 1844. Martin's Handb. d. Photographie. 1851. S. 201.

4) Le Gray, Photographie. 1852. S. 24.

5) Journ. Phot. Soc. London. 1856. S. 65. Kreutzer's Jahrber. Photogr. 1856. S. 19. Später fand Parr, daß es am besten ist, die gesilberten Papiere mit essigsaurem Natron zu behandeln (also Entstehung von Silberazetat) a. a. O.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0472
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Auf dem Gebiete der Photographie verdankt man Blanquart-Evrard mancherlei Förderung[1]), insbesondere dadurch, daß er das Entwicklungsverfahren von Jodbrom- (oder Chlorsilber-) Papieren mit Gallussäure als Schnellkopier-Verfahren für größere Auflagen von Silberkopien einführte.

Blanquart-Evrard gab 1852 ein mittels Talbotypie-Papiernegativen hergestelltes photographisch illustriertes Reisewerk über Ägypten, Nubien, Palästina und Syrien heraus.

Die Erfolge Blanquart-Evrards, welcher eine photographische Kopieranstalt zur industriellen Vervielfältigung von photographischen Papiernegativen in Lille (1851), und zur gleichen Zeit eine solche in Paris durch Chevardière errichtet hatte und geschäftlich betrieb, waren sehr bedeutend. Um sein Verfahren auch in England zu verwerten, verband sich Blanquart-Evrard später mit Thomas Sutton[2]) und gründete 1855 in England auf Veranlassung und unter dem Schutze des Prinzen Albert von England eine photographische „Druckerei", worin sein Schnellkopier- und Entwicklungsverfahren ausgeübt wurde. Gleichzeitig förderte Blanquart die Photographie durch zahlreiche fachliche Publikationen.

Um nur das Wesentliche über Blanquart-Evrard Kopiertechnik mitzuteilen, sei erwähnt: Das Papier wurde zunächst einige Stunden in eine Lösung von 1 Liter Wasser, 10 g Gelatine, 10 g Jodkalium und 2,5 g Bromkalium getaucht, darauf getrocknet und unter einer Glasglocke 15 Minuten lang Salzsäuredämpfen ausgesetzt. Nach dem Herausnehmen aus diesen Dämpfen wurde es eine weitere Viertelstunde lang auf ein 7prozentiges, durch einige Tropfen Salpetersäure angesäuertes Silberbad gelegt, wobei sich in seiner Textur ein Gemisch von Jod- und Bromsilber bildete. Durch Abpressen zwischen Fließpapier wurde das überschüssige Silbernitrat beseitigt und das nun fertig präparierte Papier nach dem Trocknen im Kopierrahmen unter dem Papiernegativ belichtet. Je nach der Dichte des Negativs belief sich die Belichtungszeit im zerstreuten Tageslichte auf 3—20 Sekunden, wodurch das Bild schwach sichtbar wurde; in einem Entwicklungsbad aus Gallussäure wurde es darauf in etwa 20 Minuten fertig entwickelt, besaß aber zunächst einen sehr unangenehmen Ton. Fixiert wurde ohne vorheriges Abwaschen des Ent-

---

1) Blanquart-Evrard, Procédés employés pour obtenir les épreuves de phot. sur papier. 1847. — Traité de phot. sur papier. 1851 und andere Publikationen.

2) Thomas Sutton war ein geschickter englischer Photograph, der sich auch durch zahlreiche Publikationen in Fachzeitschriften hervortat. Er schrieb: „The Calotype Process. A Hand-Book to Photography on Paper". London. 1. Aufl. 1855; 2. Aufl. 1856. — Sutton and Dawson, A Dictionary of Photography. London. 1. Aufl. 1858; 2. Aufl. 1867. Diese und andere Publikationen schildern gut den jeweiligen Zustand der Photographie.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0473
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

wicklers in zwei aufeinanderfolgenden 5prozentigen Bädern von Natriumthiosulfat, im ersteren 5 Minuten, wobei eine leichte Tonung (Schwefeltonung) stattfand, im zweiten 20 Minuten. Alsdann wurden die Bilder in Salzsäure getaucht, wodurch der gelbe Niederschlag entfernt wurde, gewaschen und getrocknet.

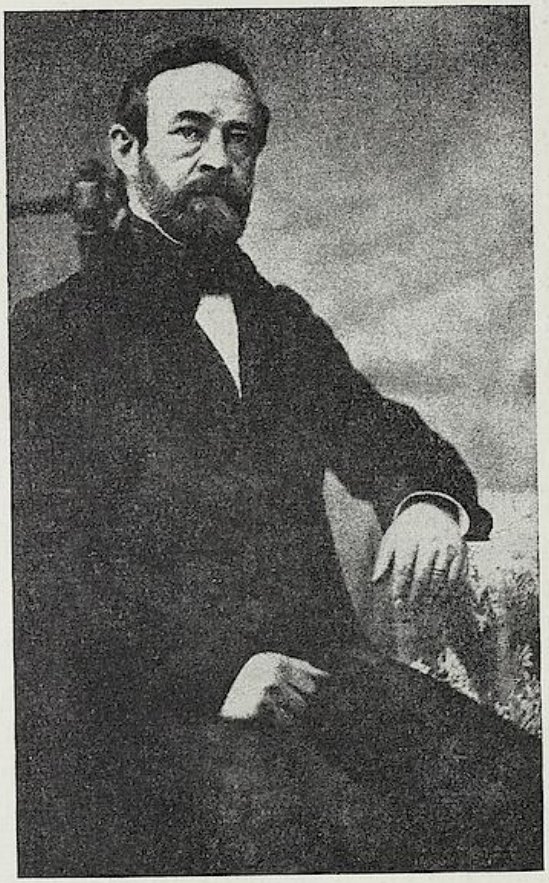


Abb. 114.
Wilhelm Eduard Liesegang (nach einem Kalotyp-Negativ auf Wachspapier. Aus der Denkschrift und Geschichte der Firma Ed. Liesegang in Düsseldorf 1929).

In Deutschland war die Kalotypie schon 1842 ziemlich verbreitet. Eine Spezialbeschreibung veröffentlichten Dr. F. A. W. Netto in „Die kalotypische Porträtkunst". Quedlinburg u. Leipzig (2. Aufl. 1843, 5. Aufl. 1856) und A. Martin in seinem „Repertorium der Photographie", Wien 1864—48. 5. Aufl. 1857.

In Deutschland propagierte W. E. Liesegang in Wort und Schrift die Kalotypie. Abb. 114 zeigt eine in Elberfeld hergestellte Porträtaufnahme Wilh. Eduard Liesegangs (Kalotypie auf Wachspapier), die zugleich dadurch interessant ist, daß sie den Begründer der Firma Liesegang in Elberfeld (später Düsseldorf) darstellt, welche in den 50er Jahren Apparate, Chemikalien usw. für Kalotypie und nasses Kollodiumverfahren in den Handel brachte (s. S. 492) [1]).

Die Talbotypie fand in der Porträt-, Landschafts- und Architekturphotographie in der Mitte des vorigen Jahrhunderts allmählich weitere Verbreitung und wurde noch lange über die Zeit der Glasnegative hinaus vielfach geübt, bis sie gegen Ende der 50er Jahre schließlich dem Kollodiumverfahren auf Glas (s. d.) weichen mußte.

Gute Talbotypien (Landschaften) hatten P. H. Bird (1851), R. R. Turner in England u. a. zu Beginn der fünfziger Jahre vielfach erzeugt. Eine schöne Kollektion von guten Papiernegativen, welche

1) In Wien hatte der Apotheker A. Moll (I. Tuchlauben) die Manufaktur für photogr. Chemikalien u. dergl. im Jahre 1854 eröffnet.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0474
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Ch. Marville 1854 in Frankreich aufnahm, widmete Herr Pricam in Genf durch Vermittlung Eders den Sammlungen der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien. Sie haben das

Abb. 115. Kopie eines Papiernegativs (Skulpturen in Reims) von Ch. Marville 1854.

Format 27 × 36 cm. In Abb. 115 ist eine Reproduktion einer solchen Aufnahme in verkleinertem Maßstabe abgebildet, welche zeigt, daß diese Art der Photographie schon recht vollkommen war. Andere Talbotypien wurden in der Londoner Weltausstellung 1862 ausgestellt.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0475
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Auch zahlreiche Photographen Frankreichs, Deutschlands, Österreichs und anderer Länder, selbst des Orients übten die Talbotypie aus. In jener Zeit stellte der französische Photograph Martens ein Panorama des Mont Blanc in 14 Teilaufnahmen auf Talbotyp-Papier

Abb. 116. Adjutant des Fürsten Danilo von Montenegro.
Nach einem Papiernegativ von A. Jovanovits, Belgrad (1850 oder 1852).

her, das in einer Höhe von 1877 Meter aufgenommen war. Es war dies wohl eine der ersten auf diese einfache Art hergestellte Panoramaphotographien.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0476
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Während Frankreich und England die Photographie nach Westen trugen, war Wien eine Pflegestätte der Photographie, welche Amateurphotographen und Forscher wie Bibliothekar Martin am Wiener Polytechnikum und Ettingshausen an der Wiener Universität in Österreich schufen. Wien wurde der Ausgangspunkt zahlreicher Jünger der Photographie nach den östlichen Staaten, namentlich den unteren Donauländern, wie Serbien. Charakteristisch dafür ist die in Abb. 115 (in Autotypie) wiedergegebene Photographie nach einem von Jovanovits[1]) in Belgrad im Jahre 1858 aufgenommenen Papiernegativ: Das gelungene Porträt eines Montenegriners, des Adjutanten des Fürsten Danilo von Montenegro in seiner Nationaltracht. Solche wohl konservierte Talbotypie-Papiernegative sind gegenwärtig schon selten geworden, um so mehr als sie nur noch in den fünfziger Jahren des vorigen Jahrhunderts zahlreich angefertigt wurden, aber schon gegen Ende der fünfziger und Anfang der sechziger Jahre vollständig von den, ohne Zweifel zartere Details aufweisenden, Glasnegativen, insbesondere dem Kollodiumverfahren, verdrängt wurden; erst in neuester Zeit tauchte in moderner Form die Photographie auf Papiernegativen mit Gelatineemulsion-Überzug wieder auf und fand vielfach praktische Verwendung.

Verbesserung des Entwicklungsverfahrens durch Einführung der Pyrogallussäure von Regnault und Liebig (1851).

Es muß hervorgehoben werden, daß die Entwicklungsmethoden dieser Zeit (Gallussäure und Silbernitrat) nur die sog. „physikalische Entwicklung“ (wie man später sagte) umfaßten, d. h. es wurde auf belichtetes Jod-, Brom- oder Chlorsilber ein Gemisch von Silbernitratlösung und der (namentlich nach dem üblichen Ansäuern mit Essigsäure) langsam reduzierend wirkenden Gallussäure aufgegossen; dieses Gemisch zersetzte sich unter Ausscheidung von metallischem Silberpulver langsam und das Silberpulver lagerte sich im Entstehungszustande an die Bildstellen (dasselbe Prinzip kommt beim nassen Kollodiumverfahren zur Anwendung).

1) Anastas Jovanovits, geboren 1817 in Bulgarien, war seinerzeit Oberhofmeister des im Jahre 1868 ermordeten Fürsten Michael Obrenowits von Serbien. Er lebte die größte Zeit seines Lebens in Belgrad und kam häufig nach Wien, wo er im Jahre 1899 im Alter von 82 Jahren starb. Er war einer der ersten Amateurphotographen, welcher die Photographie zirka 1840 in Wien durch den Bibliothekar Martin kennen gelernt und dann nach Serbien und Montenegro gebracht hatte. (Phot. Korresp. 1899. S. 731.)

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0477
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Die wichtige Beobachtung, daß die (von Braconnot 1831 entdeckte) Pyrogallussäure bei photographischen Entwicklungsprozessen (Talbotypie, Niepçotypie) einen viel rascheren und kräftigeren Entwickler als die Gallussäure abgibt, machten völlig unabhängig voneinander und gleichzeitig im Jahre 1851 der Physiker Regnault[1]) in Paris, Professor am Collége de France, und der Chemiker Justus Liebig, damals an der Universität Gießen. Regnault entwickelte seine Papiernegative mit einer wässerigen Pyrogalluslösung (1:1000) und legte seine Bilder anfangs 1851 der „Société héliographique" in Paris vor, wo sie durch ihre Kraft und schöne Modellierung der Halbtöne besondere Aufmerksamkeit erregten[2]). Auch Liebig fand selbständig dasselbe Ergebnis[3]). Damit war ein wichtiger Schritt zur Abkürzung der Belichtungszeit bei Anwendung rapider Entwickler gegeben[4]). Die Pyrogallussäure wurde bei der Talbotypie und Niépçotypie und anfangs im nassen Kollodiumverfahren als Entwickler verwendet, mußte später bei letzterem Verfahren dem Eisenvitriol-Entwickler weichen; dagegen blieb die Pyrogallussäure als Verstärker (s. Silberverstärkung von Kollodiumplatten) in Verwendung und gewann später dadurch wieder steigende Bedeutung, daß man sie in Form von alkalischem Entwickler im Trockenplattenverfahren mit großem Erfolg verwendete.

Anhang.

Rollenhalter, Rollkassetten für Negativpapier.

Die häufige Verwendung des Kalotyppapieres zu Landschaftsaufnahmen brachte die Reisephotographen frühzeitig auf die Idee, sich gerollter lichtempfindlicher Negativpapiere zu bedienen. So finden wir den „Roll-Holder for sensitised Paper" der Engländern Spencer und Melhuish (1854), vom Kapitän Barr (1855) beschrieben, ferner von Relandin, der diesen 1855 der Photographischen Gesellschaft in Paris vorlegte. Man konnte ihn bei Tageslicht einlegen.

Daraus entwickelte sich die Rollkassette Warnerke's (1875) mit abziehbaren Bromsilberkollodiumemulsion (Papier-Unterlage s. S. 530) und der „Roll-Holder" von Eastman-Walker für seine abziehbaren Bromsilbergelatine-Papiere und späteren Filme (s. 66. Kapitel).

---

1) Ein Porträt Regnault's, s. Pector, Notice historique. Paris 1905.
2) s. die Zeitschrift „La Lumière". Februar 1851, S. 3.
3) Dinglers Polytechnisches Journal. Bd. 123, S. 158.
4) Vgl. Eder, Photogr. Korresp. 1891. S. 153 u. 256.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0478
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

ACHTUNDDREISSIGSTES KAPITEL.

RÜCKWIRKUNG DER ERFINDUNG DER DAGUERREOTYPIE, TALBOTYPIE UND DER ÄLTESTEN PHOTOMECHANISCHEN VERFAHREN AUF DIE GRAPHISCHEN ILLUSTRATIONSVERFAHREN.

Die Daguerreotypie lieferte nur Einzelaufnahmen, deren Vervielfältigung fast unüberwindliche Schwierigkeiten darbot. Trotzdem wurden Original-Daguerreotypien zunächst von Landschaften und Architekturen von den Illustratoren schon 1839 als willkommene Vorlagen benutzt; insbesondere in der Lithographie, aber auch im Stahlstich. Derartige Publikationen aus den vierziger und fünfziger Jahren des vorigen Jahrhunderts sind nicht selten und man bemerkt an ihnen eine gute Schulung für Auffassung der Perspektive und richtiger Formen.

Die wahre Erschließung des photographischen Illustrationswesens und Kunstverlages war an die Einführung des Talbot'schen Negativverfahrens geknüpft, weil dieses die rein photographische Vervielfältigung leicht ermöglichte.

Eine der ersten auf rein photographischem Wege illustrierten Publikationen stammt von Talbot, welcher unter dem Titel „The pencil of nature" 1844 ein Buch in Quartformat mit 12 Photographien auf Salzpapier erscheinen ließ (s. S. 434 und 442). Dieses Werk beweist, daß Talbot Architekturen, Landschaften, Plastiken und kunstgewerbliche Gegenstände (Porzellan) in getreuen photographischen Abbildungen dem lesenden Publikum vermitteln wollte.

Blanquart-Evrard war der erste, welcher erkannte, daß das Auskopierverfahren auf Chlorsilberpapier für Zwecke der Buchillustration zu langsam ist und welcher für diesen Zweck das (ursprünglich für Papiernegative bestimmtes) Entwicklungsverfahren von Jodbrompapier mit Gallussäure-Entwickler [1]) in die Praxis einführte (s. S. 449).

1) „Elles resultaient de ce que l'image était combinaison d'argent et d'acide gallique" (Blanquart-Evrard, La Photographie, ses origines etc. 1870. S. 187).

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0479
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

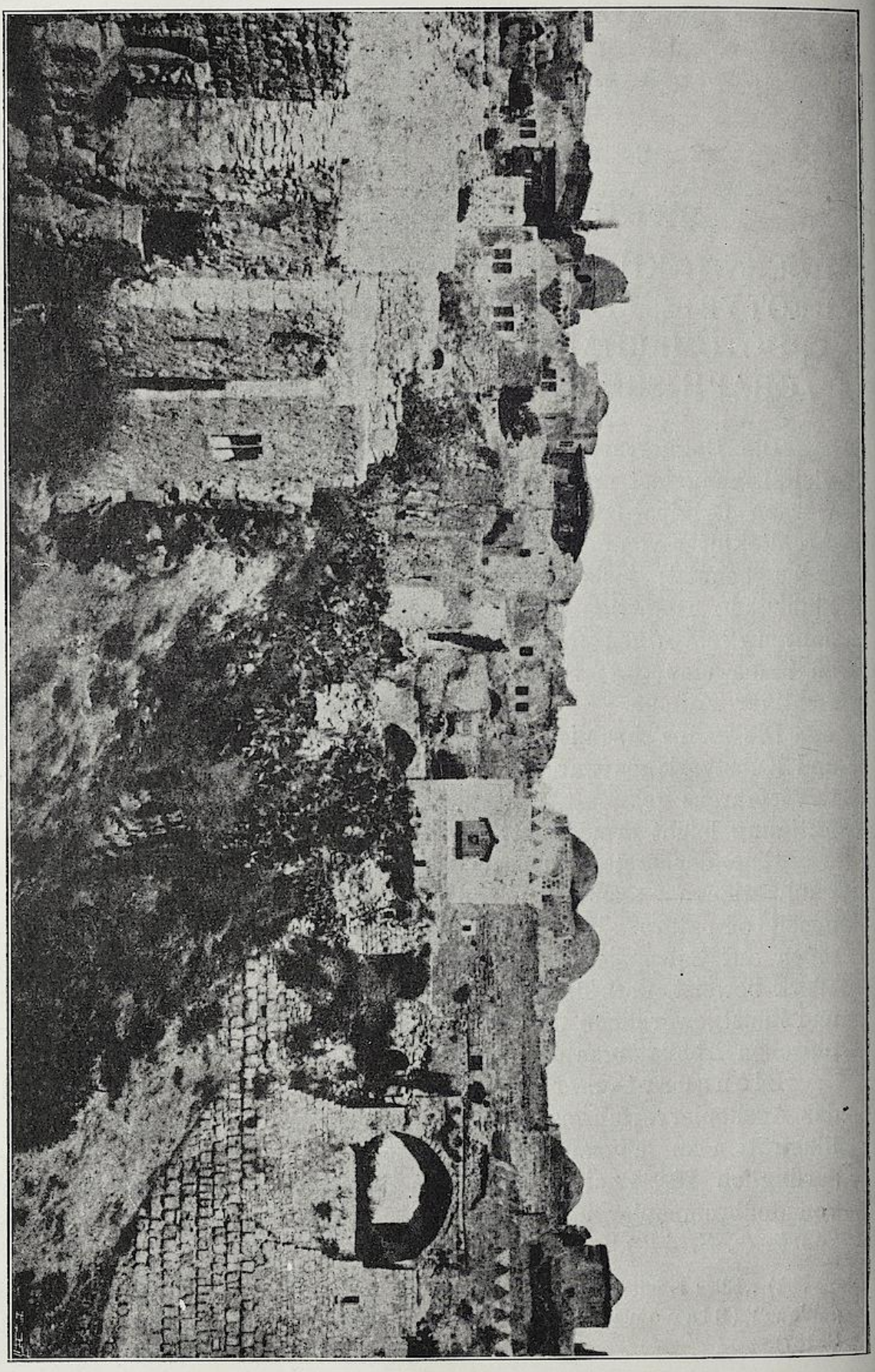


Abb. 117. Photographie nach einem Papiernegativ aus dem Werke Maxime du Camps, „Egypte, Nubie, Palestine et Syrie". Das positive Papierbild wurde 1852 von Blanquart-Evrard in Lille mittels des Gallussäure-Entwicklungsprozesses hergestellt.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0480
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Blanquart-Evrard gab im Jahre 1851 im Vereine mit einem Kunstfreunde Hippolyte Fockedey ein „Photographisches Album des Künstlers und Amateurs“ (Album

Abb. 118. Windmühle in Flandern.
Papiernegativ und Kopie von Blanquart-Evrard in Lille (Juli 1855).

photographique de l'artiste et de l'amateur) heraus. Bedeutender war das von Blanquart-Evrard photographisch illustrierte Reisewerk von Maxime du Camp, betitelt: Egypten, Nubien, Palästina und Syrien, welches 1852 erschien und zu welchem du Camp die

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0481
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Papiernegative erzeugt und Blanquart-Evrard in Lille die Kopien geliefert hatte. Dieses Werk, eine Inkunabel der Photographie wurde nur in 20 Exemplaren gedruckt und ist längst vom Büchermarkt verschwunden [1]).

Abb. 117 ist eine Reproduktion einer dieser seltenen Photographien aus dem Werke Maxime du Camps. Das positive Papierbild war 1852 von Blanquart-Evrard in Lille mittels des Gallussäure-Entwicklungsprozesses hergestellt worden und hat sich bis heute besser als andere Kopien mit Chlorsilberpapier, welche durch Auskopieren ohne Entwicklung hergestellt sind, gehalten.

Von Maxime du Camp existiert noch ein zweites Werk „Souvernirs et paysages d'Orient", welches Photographien enthielt und 1851 in den Handel kam.

Eine andere sehr gelungene Landschaftsaufnahme auf einem Papiernegative von Blanquart-Evrard ist die in Abb. 118 abgebildete flandrische Windmühle, welche aus dem Juli 1855 stammt und in der Zeitschrift „La Lumière" (1855. S. 115) abgebildet ist. Wir verzichten auf weitere Abbildungen von Photographien aus dieser Epoche, weil die gegebenen Beispiele vollständig genügen.

Um diese Zeit photographierte auch August Salzmann in Jerusalem und gab ein Werk über diese Stadt und ihre Monumente heraus (Paris, Gide et Baudry), welches mit 180 Foliotafeln gleichfalls in der „Imprimerie photographique" von Blanquart-Evrard in Lille" erschien [2]).

Freilich wurde die photographische Illustration für den Buch- und Zeitschriften-Verlag erst dann in moderne Bahnen gelenkt, als die photomechanischen Verfahren so weit entwickelt waren, um den Druck mittels Druckerschwärze in Kupfer- oder später Buchdruckpressen zu ermöglichen.

Hier sollen auch gleich die Anfänge der Buchillustration auf photomechanischem Wege erwähnt werden, obwohl hiermit dem Gange der geschichtlichen Entwicklung vorgegriffen wird.

---

1) Die Bibliothek von Lille soll ein Exemplar davon besitzen (Blanquart-Evrard, La Photographie, ses origines etc. 1870. S. 187). Mir kam nur ein Blatt zu Gesicht, das in Abb. 117 abgebildet ist. Eder.

2) Blanquart-Evrard, war schon 1854 in der Lage, einen ansehnlichen Katalog seines photographischen Kunstverlages herauszugeben; dieser Verlag scheint sich übrigens nicht lange gehalten zu haben.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0482
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

PART I.]
TO BE CONTINUED MONTHLY.

NEW ERA IN ART.

[PROOFS, 7s. 6d.
FOUR PLATES IN EACH PART.

PATENT PHOTO-GALVANO-GRAPHIC PROCESS.

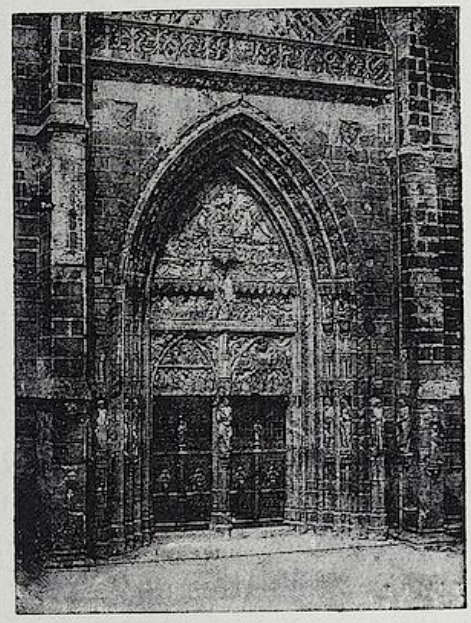
"STAMPED IN NATURE'S MOULD."

PHOTOGRAPHIC ART TREASURES;

OR,

NATURE AND ART ILLUSTRATED BY ART AND NATURE.

BY THIS NEW AND BEAUTIFUL ART OF ENGRAVING, THE UNCERTAINTY OF COLOUR AND THE LIABILITY TO FADE, SO OBJECTIONABLE IN PHOTOGRAPHS, IS OBVIATED, WHILE THE DETAIL AND TOUCH OF NATURE IS FAITHFULLY PRESERVED.



A Miscellaneous Selection of Subjects from Choice Photographic and other Originals by the Most Eminent Photographers.

PART I. CONTAINS

YORK MINSTER. By ROGER FENTON.
CEDARS, Monmouthshire. By ROGER FENTON.
RAGLAN CASTLE, The Porch. By ROGER FENTON.
RAGLAN CASTLE, The Watergate. By ROGER FENTON.

PART II. WILL CONTAIN

DON QUIXOTE IN HIS STUDY. By WM. LAKE PRICE.
CRIMEAN BRAVES. By W. HOWLETT.
LYNMOUTH, Devon. By LEBRIS COLLS.
BEEHIVES, Burnham Beeches. By ROGER FENTON.

LONDON:

PUBLISHED BY THE PATENT PHOTO-GALVANO-GRAPHIC COMPANY,

HOLLOWAY PLACE, HOLLOWAY ROAD, ISLINGTON.

DECEMBER, 1856.

ORDERS RECEIVED BY ALL PRINTSELLERS AND PHOTOGRAPHIC AGENTS.

INVENTOR—HERR PRETSCH. PHOTOS TO THE COMP.—ROGER FENTON.

PRINTED BY COX (BROS.) AND WYMAN, GREAT QUEEN STREET, LINCOLN'S INN FIELDS.

Abb. 119. Titelblatt der ersten von Paul Pretsch photomechanisch illustrierten Kunstzeitschrift (1856).

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0483
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Die erste mir bekannte, auf photomechanischem Wege illustrierte Druckschrift ist Berres' Broschüre über Daguerreotypätzung („Phototyp nach der Erfindung des Professors Berres" mit 5 Tafeln und 2 Blatt Text. Wien, August 1840). Sie enthält: den Dom von St. Stephan in Wien und zwei andere Architekturansichten, eine Reproduktion eines Kupferstiches und eines Schabblattes.

Diese Publikation war jedoch nur in einer kleinen Auflage druckt worden, weil die Platten höchstens 200 Abdrücke aushielten, auch war das Bildformat klein. Dagegen war wohl das erste, auf photomechanischem Wege mittels heliographischem Kupferdruck illustrierte Werk großen Folioformates die von Paul Pretsch bei seinem Aufenthalt in London (s. weiter unten) gegründete Zeitschrift „Photographic Art Treasures or Nature and Art, illustrated by art and nature". A Miscellaneous Selection of Subjects from Choice Photographic and other Originals by the Most Eminent Photographers; stamped in nature's moulds". Inventor: Pretsch. Published by the Patent Photo-Galvanographic Company. London, December 1856. Das Format war für damalige Verhältnisse enorm groß, nämlich 38×55 cm. — Mir liegen zwei Jahrgänge (1856 und 1857) mit 19 Foliotafeln aus den verschiedensten Gebieten vor, welche in vorzüglicher Weise mittels Pretschs Verfahren in Kupferdruck illustriert sind. Es ist dies wohl der erste Versuch eines im großen Stile angelegten, mittels photographischen Druckverfahrens illustrierten, periodisch erscheinenden und künstlerischen Zwecken gewidmeten Tafelwerkes. Wir bringen in Abb. 119 die verkleinerte Reproduktion des Titelblattes des ersten Heftes von „Photographic Art Treasures".

Auch die Text-Illustration in Halbtonmanier (s. später) war von Pretsch für den Buchverlag erfolgreich ins Werk gesetzt worden und daran schlossen sich viele ähnliche Publikationen, welche mannigfache Gebiete betrafen; jedoch ist hier nicht der Platz, dies eingehend zu erörtern. Über die Geschichte der Erfindung der photomechanischen Illustrationsverfahren (Berres, Poitevin, Talbot, Pretsch u. a.) wird in späteren Kapiteln dieses Werkes ausführlich gesprochen werden.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0484
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

NEUNUNDDREISSIGSTES KAPITEL.

BAYARDS DIREKTE POSITIVE PAPIERBILDER IN DER KAMERA UND ANALOGE VERFAHREN.

Der Amateurphotograph und Beamte im französischen Finanzministerium (Paris) Hyppolite Bayard (geb. 1801 in Breteuil, Oise, in Frankreich, gest. 1887 in Nemours) erfand, unabhängig von Talbot ein originelles Verfahren auf Jodsilberpapier im Mai 1839, einen Monat bevor Daguerre seine Erfindung publizierte. Es lieferte positive Bilder in der Kamera, ein prinzipieller Unterschied von der Kalotypie Talbot's.

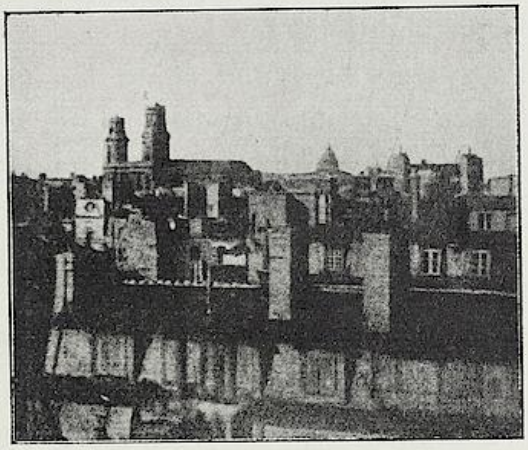


Abb. 120.
Direkte photographische Aufnahme in der Kamera auf einem mit Jodkalium getränkten Chlorsilberpapier (1839) von Bayard.

Einige der von Bayard in Paris erzeugten derartigen Bilder — eines ist in Abb. 120 reproduziert — wurden im „Moniteur officiel" vom 24. Juni 1839 beschrieben[1]). — Ein Porträt Bayard's und Beschreibung seines Verfahrens, samt Probebildern, bringt Potonniée in seiner „Histoire de la découverte de la Photogr.". 1925. S. 207.

H. Bayard befaßte sich schon längere Zeit mit photographischen Versuchen und trat mit seinem photographischen Verfahren, das direkte positive Kopien in der Kamera ergab, hervor, nachdem Arago seinen allgemeinen Bericht über Daguerre im Jänner 1839 erstattet hatte. Das Verfahren Talbots war damals noch nicht bekannt. Am 5. Februar 1839 zeigte Bayard sehr unvollkommene Proben seiner Methode Desprets, Mitglied der Akademie. Am 13. Mai 1839 zeigte er sie Biot, am 20. Mai Arago. Zur Her-

1) Vgl. Bull. Soc. franç. 1887. S. 167 u. 174. Ferner Colson, „Mémoires originaux des creatures de la Phot.". Paris 1898.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0485
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

stellung seiner Papierbilder benötigte er eine stundenlange Exposition. Bilder von ihm sind heute noch erhalten und von Potonniée in seiner „Histoire de la Photographie" 1925, S. 206 und ff. reproduziert. Bayard hielt sein Verfahren damals geheim, überreichte aber die Beschreibung am 11. November 1839 der Akademie der Wissenschaften in Paris in einem verschlossenen Briefe. Die Bilder selbst (die natürlich keine Porträte waren) fanden in den französischen Zeitungen von Juli und August 1839 Anerkennung.

Erst am 24. Februar 1840 veröffentlichte Bayard sein Verfahren (Comptes rendus Band I. 1840, S. 337). Es bestand darin, daß ein am Lichte geschwärztes Chlorsilberpapier nach dem Baden in 4%iger Jodkaliumlösung noch feucht in der photographischen Kamera exponiert wird, wobei die vom Licht getroffenen Stellen ausgebleicht werden (Abspaltung von Jod aus dem Jodkalium und Vereinigung mit dem geschwärzten Silberbild); es resultiert somit, wie man sieht, in der Kamera ein direktes positives Bild.

Bayard und seine Freunde versuchten bei der französischen Regierung eine Anerkennung für Bayard durchzusetzen, was aber nicht gelang, denn sein Verfahren, so interessant es theoretisch ist, kam in der Praxis gegenüber der Daguerreotypie nicht in Betracht. — Am selben Tage, an dem Bayard seine Mitteilungen in der Akademie veröffentlichte, machte Vérignon der Akademie Mitteilung von einem ähnlichen Prozeß und einige Tage später erinnerte Lassaigne daran, daß er ein Jahr früher den Prozeß der Akademie bekanntgegeben habe. Es entspann sich eine Polemik wegen der Priorität dieser Erfindung. In diesen Streit griff Arago ein und teile in einer Note über die Geschichte dieser Erfindung seine Feststellungen in der Sitzung der Akademie vom 16. März 1840 mit. Er sagte, daß die photographischen Verfahren von Vérignon und Bayard sich nicht von dem gleichen Verfahren von Lassaigne unterscheiden, das am 10. April 1839 in der Zeitschrift „L'Echo du Monde savant" angezeigt und in den „Comptes rendus" 1840, S. 336, 337, 374 und 478 beschrieben worden war. Auch der Engländer Fyfe hatte dasselbe Verfahren in der Société des Arts d'Edinburgh am 17. April 1839 beschrieben (Edinb. New philos. Journ. 1839. S. 144). Während Lassaigne Chlorsilberpapier (ebenso wie Bayard) verwendete, bediente sich Fyfe eines mit Chlorsilber oder Silberphosphat[1])

1) Fyfe hatte im Jahre 1839 auch die gute Eignung des Silberphosphates für photographische Kopierpapiere entdeckt. Er behandelte entweder Papier nacheinander mit einer Lösung von Natriumphosphat und Silbernitrat oder bestrich das

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0486
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

präparierten Papieres, das er im Licht stark schwärzte, und das er dann mit Jodkaliumlösung 1:30 bestrich; dieses bleichte im Licht aus und die geschwärzte Silberschicht des Papiers unter einem Kupferstich ein positives Bild.

Wenn man die erste Publikation des Verfahrens für die Priorität gelten läßt, dann muß in erster Reihe Lassaigne genannt werden, dann Fyfe und dann erst Bayard und Vérignon. Später studierte Hunt dieselbe Erscheinung, und zwar noch genauer als die Genannten.

Auch Herschel gab ein ähnliches Verfahren an, indem er Papier mit Bleiazetat, Jodkalium und Silbernitrat präparierte, es an der Sonne schwärzen ließ, mit Jodkaliumlösung tränkte, worauf die Sonne das Papier ausbleichte (Philosoph. Transactions for 1840. Article 48). Grove machte dieselbe Beobachtung mit geschwärztem Talbotschen Kalotyppapier. Dieser Prozeß ging nach Hunts Angaben am besten unter violetten Gläsern vor sich[1]). Poitevin beschrieb im Oktober 1859 bei Verwendung von nassen Jodsilber-Kollodiumplatten unter zahlreichen Variationen (Bull. Soc. franc. Phot. 1859, S. 314) dasselbe Verfahren der Ausbleichung.

Die Zusammenstellung dieser Verfahren findet sich in Martins „Repertorium der Photographie" 1846, S. 17, 25, 63 und 74 und in späteren Auflagen.

Papier mit einer Lösung von Silberphosphat in Ammoniak oder Ammoniumkarbonat. Die damit hergestellten Lichtbilder fixierte Fyfe mit Ammoniak (Edinb. new philos. Journ. 1839. S. 144; Dingler's Polytechn. Journ. Bd. 74, S. 55. — J. Eder's Handb. Bd. 4. 1887. S. 6 und 34); mit diesem Verfahren stellte er auch Photographien auf Malerleinwand her. — M. Lyte wendete das Silberphosphat auch auf Eiweißpapier an und fixierte in verdünnter Salpetersäure (Journ. Phot. Soc. Bd. 3, S. 50. — Kreutzer's Jahresber. f. Phot. 1856. S. 27 und 28; u. 1857. S. 58).

Hunt erwähnte 1844, daß Lichtbilder auf Silberphosphatpapier sich zur physikalischen Entwicklung mit Gallussäure + Silbernitrat eignen (s. Eder, Photochemie. 1906. S. 3028; auch Eder, Silberkopierverfahren. Bd. IV alte Auflage). Zum Auskopierverfahren verwendete es auch erfolgreich Johann Meyer in Brooklyn (Brit. Journ. Phot. 1899. S. 714 u. 721; 1900. S. 132 u. 134; Eder's Jahrb. f. Phot. 1900. S. 636 u. 1901. S. 660). — Die Verwendung von Silberphosphat-Zelloidinpapier ohne Chlorsilber (zum Auskopierprozeß) beschrieb E. Valenta (Eder's Jahrb. f. Phot. 1901. S. 130); es resultieren schöne haltbare Papiere, die im technischen Museum in Wien (Abt. Photographie) ausgestellt sind.

1) Es handelt sich hierbei in erster Linie um die photochemische Zersetzung des Jodkaliums, die am stärksten im kurzwelligen Spektrum erfolgt (E.).

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0487
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Eine genaue Schilderung der Praxis und Theorie dieser Verfahren bis in die neuere Zeit gab Eder im II. Teil des „Ausführlichen Handbuches der Photographie“ 1. Auflage, S. 47.

Anhang.

Karl Emil Schafhäutl (geb. 1803 zu Ingolstadt in Bayern, gest. 1890 in München), Doktor der Philosophie und Medizin, weilte mehrere Jahre in England und gab in London ein Verfahren an, das angeblich zur Herstellung direkter positiver Photographien in der Kamera dienen sollte; er ließ Chlorsilberpapier am Lichte schwärzen, tränkte es dann mit Merkurnitratlösung, wonach es Ausbleichbilder geben sollte (Dingler's Polytechn. Journ. 1840. Bd. 78, S. 238).

Das Verfahren ist aber gänzlich unbrauchbar, weshalb es von Eder in die vorige Auflage der „Geschichte“ nicht aufgenommen wurde. Es tauchte aber vereinzelt in historischen Schilderungen (ohne Kommentar der Unbrauchbarkeit) wieder auf und wurde zuletzt von Erich Stenger in der „Photogr. Industrie“ 1926, Heft 14 diskutiert.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0488
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

VIERZIGSTES KAPITEL.

ERFINDUNG DER REFLEKTOGRAPHIE (BREYEROTYPIE) DURCH ALBRECHT BREYER IM JAHRE 1839.

Als man in Belgien die ersten Nachrichten über die Erfindung Daguerres hörte, beschäftigte sich der Student Albrecht Breyer[1]) aus Berlin, der im Jahre 1839 Studierender der Medizin an der Universität Lüttich war, damit, ein photographisches Kopierverfahren zu finden. Sein Zweck war nicht so sehr, das in der Camera obscura erhaltene Lichtbild zu fixieren, sondern er wollte ohne den Gebrauch einer Kamera genaue Abdrücke von Stichen, Zeichnungen und beiderseits bedruckten Blättern erhalten. Fünf Tage vor der denkwürdigen Sitzung, in welcher Arago der Pariser Akademie am 19. August 1839 die genaue Beschreibung der Daguerreotypie mitteilte, also am 14. August 1839 hatte Breyer seine Photographien der Akademie der Wissenschaften in Brüssel überreicht. Erst am 6. Oktober wurden die photographischen Erzeugnisse Breyers daselbst vorgelegt und am 9. November 1839 der Originalbericht Breyers in der Akademie zu Brüssel bekannt gemacht.

Gelegentlich seiner Studienzeit im Jahre 1839 machte Breyer, angeregt durch die ersten allgemeinen Mitteilungen über Daguerres Erfindungen, seine Versuche mit Chlorsilber. Er beobachtete das Entstehen der Reflektographie zufällig, als er Chlorsilberpapier mit der Schichtseite auf ein bedrucktes Papier legte, durch das Papier hindurch belichtete und mit Erstaunen die Deutlichkeit der seiten-

1) Eine ausführlichere Biographie A. Breyers gibt E. Stenger in „Photogr. Ind." 1926, S. 155. Sein Vater Friedrich Wilhelm Breyer, geboren zu Hirschberg in Oberschlesien (Deutschland), 1787, studierte in Berlin Medizin. Sein ältester Sohn, Albrecht Breyer (geboren 16. Oktober 1812 in Berlin, gestorben am 9. August 1876 in Brüssel) studierte in Lüttich Medizin, machte 1839 dort sein Examen und übersiedelte später als Doktor der Medizin nach Brüssel. Dort wirkte er als praktischer Arzt, Chirurgus und Geburtshelfer. Auf seine älteste Publikation über das Kopierverfahren von undurchsichtigen Gegenständen hat er später niemals wieder zurückgegriffen. Er starb am 9. August 1876 in Brüssel.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0489
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

verkehrten Wiedergabe der Schriftzeichen sah, die weiß auf braunschwarzem Grunde entstanden war. Ende März 1839 erhielt er gelungene „heliographische Blätter" dieser Art, die er verschiedenen Personen zeigte und worüber die Zeitung „L'espoir" am 9. April 1839 berichtete. Er scheint auch die Chlorsilberbilder fixiert zu haben, denn er erwähnt die Nützlichkeit dieser Reflektographien, wenn man sich dieser ersten Kopie bedienen will, um Vervielfältigungen in einer beträchtlichen Zahl zu machen. Er ist sich der Tragweite seiner Erfindung bewußt und hebt hervor, daß man Kopien von Schriftzügen und Drucken, welche sich auf einem völlig undurchsichtigen Stoff befinden, ohne Verwendung einer Camera obscura herstellen kann.

Er erkennt auch die wissenschaftliche Grundlage seines Verfahrens, denn er sagt in seinem Berichte: „Wenn man heliographische Papiere auf eine besondere Weise auf diese Vorlagen (Zeichnungen usw.) auflegt, so durchdringt der größte Teil des Lichtes diese Papiere . . . ; angelangt auf dem undurchsichtigen Stoff (der Druckschrift usw.) wird es durch die weißen Teile (des Papieres) zurückgeworfen, durch die schwarzen Teile verschluckt und durch diese vereinte Wirkung erkläre ich mir die Erscheinung, welche in diesem Falle das Bild auf der inneren Fläche des heliographischen Papieres nochmals zeichnet."

Auf diese Entdeckung Breyers hat zuerst Helmer Bäckström in der „Nordisk Tidskrift för Fotografi", 7. Jahrg. 1923, S. 36 (Stockholm) ferner „Camera", 1. Jahrg. 1923, S. 218 (Luzern) in Kürze hingewiesen.

Die eingehendsten Forschungen über Breyer und das „Breyerotyp" verdanken wir Erich Stenger „Photogr. Industrie", Jahrgang 1925, Heft 47 und Jahrg. 1926, Heft 7.

Die ältesten Ausführungen, die über die „Breyerotypie" in die Öffentlichkeit kamen, waren sehr unklar gehalten und wurden weiter nicht beachtet, um so weniger, als Breyer selbst später auf diese Sache nie mehr zurückkam.

Aber die Protokolle der Brüsseler Akademie beweisen deutlich, daß Breyer damals jene Verfahren der Reflektographie gefunden hat, welche man in späterer Zeit als Reflektographie, Playertypie (mit Bromsilbergelatine) und Manuldruck (mit Chromatgelatineschichten) in verschiedenen Arten kennen gelernt hat, die alle auf dem Prinzip der Breyerschen Methode beruhen. (Siehe Eder, Ausführliches Handbuch der Photographie, IV, 3,

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0490
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

„Heliogravure“ usw. 3. Auflage 1922, S. 386, worin die Entwicklung dieses Verfahrens ausführlich beschrieben ist.) — Vgl. S. 770.

Von F. N. Feldhaus wurde die Frage aufgeworfen, ob Breyer neben Daguerre als Erfinder der Photographie gelten könne. Die Frage ist entschieden zu verneinen. Er ist nicht der Erfinder der Photographie, aber unzweifelhaft der Erfinder eines wichtigen photographischen Kopierverfahrens von undurchsichtigen Gegenständen ohne Verwendung einer Kamera und diese Erfindung hat in der neueren Zeit eine nennenswerte Bedeutung erlangt.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0491
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

EINUNDVIERZIGSTES KAPITEL.

PHOTOGRAPHISCHE GLASNEGATIVE (NIEPÇOTYPIE).

Die Kunst, Bilder auf Glas zu erzeugen, war von Niepce de St. Victor im Jahre 1847 erfunden worden[1]). Ihm zu Ehren wurde diese Methode „Niepçotypie" genannt, obschon die Bezeichnung „Glasbilder" sich bald mehr einbürgerte. Dadurch, daß das Papier durch das völlig transparente Glas ersetzt wurde, erhielt man weitaus schönere Negativmatrizen als auf dem mehr oder weniger grobkörnigen Papiere, welches man in der Mitte des vorigen Jahrhunderts bei weitem nicht mit so feiner Struktur fabrizieren konnte als gegenwärtig.

Claude Felix Abel Niepce de Saint Victor (geboren am 26. Juli 1805, in Saint Cyr bei Chalon-sur-Saône) war der Vetter Nicéphore Niépces (s. S. 247), obwohl er ihn stets als seinen Onkel ansprach. Er besuchte die Kavallerieschule zu Saumur, war 1842 Dragonerleutnant und debütierte mit Färbereiversuchen, da er zufällig darauf kam, daß ein mit Ammoniak behandelter Essigfleck die krapprote Uniform verbesserte und die Farbe des Krapp dadurch belebt wurde. Er gab ein einfaches Rezept, mißfarbig gewordene krapprote Militäruniformen aufzufrischen, und man förderte nunmehr offiziell seine Experimente.

Am 13. April 1845 trat Niepce de Saint Victor zur Pariser Munizipalgarde über; er wohnte in der Kaserne der Vorstadt Saint Martin, wo er sich ein chemisches Laboratorium einrichtete.

Seine erste, der Akademie der Wissenschaften in Paris am 25. Oktober 1847 überreichte Arbeit[2]) betraf die Kondensation von Joddämpfen auf die Zeichnung eines Kupferdruckes auf Papier und Umdruck des Joddampfbildes auf Metall (vgl. S. 355).

---

1) Niepce de St. Victor schrieb seinen Namen ohne Akzent auf dem e, wie bereits im XIX. Kapitel erwähnt wurde.

2) Compt. rend. Oct. 1847, Bd. 25, S. 586 und Bd. 26, S. 637. Dinglers Journ. Bd. 107, S. 58 und Bd. 109, S. 48. Jahrber. f. Chemie. 1848. S. 232.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0492
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Es war ihm augenscheinlich die frühere Publikation I. I. Pohls (Wien) über die Entdeckung der Atmographie mit Joddämpfen unbekannt geblieben; in beiden Fällen sind die Phänomene dieselben, aber Niepce de St. Victor führte seine Beobachtung einer praktischen Verwertungsart zu. (Über „Atmographie" s. Bd. IV, 3, dieses Werkes: „Heliogravüre etc." 3. Aufl., 1922, S. 392.)

1847 machte Niepce de St. Victor seine wichtige Erfindung der Photographie auf Glas. Im Februar 1848 brannte die Kaserne, in der er wohnte, ab; sein Laboratorium und alle Apparate wurden zerstört. Im Juli 1848 kam er als Kapitän in ein Dragonerregiment, kehrte 1849 zur „Garde Republicaine" nach Paris zurück, wurde für seine wissenschaftlichen Arbeiten Ritter der Ehrenlegion, und erhielt auch einen Preis von 2000 Franken von der Société d'encouragement. Er arbeitete die Asphaltmethode seines Vetters Nicéphore Niépce aus und brachte die Stahlheliogravüre auf eine hohe Stufe. In seinen Werken „Recherches photographiques. Suivies de considérations par E. Chevreul avec une préface biographique et des notes par Ernest Lacan." Paris 1855 und „Traité pratique de gravure héliographique sur acier et sur verre" Paris 1856 sind Porträte Niepce de Saint Victors (nach seiner Methode von Riffaut in Stahl geätzt) enthalten, wovon wir eines in Abb. 121 in Autotypie reproduzieren. Dann befaßte er sich, angeregt durch Alexander Edmond Becquerel (1848) mit Heliochromie und mit Asphaltheliogravüre (1853—1855), wurde 1854 Chef d'escadron und Kommandant des Louvre in Paris. Er hatte Zeit für seine Experimente und beschäftigte sich unter anderm auch mit der Photographie mit Uransalzen[1]). Nach Änderung des politischen Re-

1) Die Lichtempfindlichkeit des Uranylchlorids in alkoholischer Lösung hatte Gehlen (1804) entdeckt (s. S. 191). Der Engländer Burnett erfand 1857 einen photographischen Kopierprozeß auf Papier, das mit Urannitrat getränkt war, erkannte die photochemische Reduktion der Uranylsalze (auch weinsauren und zitronensauren Uranylsalze) zu Oxydul (Uranosalz); die Kopien wurden u. a. durch Behandeln mit Silbernitrat oder Ferrizyankalium sichtbar gemacht (Photogr. Notes 1857, S. 97, s. dieses Handbuch Bd. IV, 4, „Lichtpauserei", 3. Aufl., 1927, S. 159). Erst später in den Jahren 1858—60 befaßte sich Niepce de Saint Victor mit dem Uran-Kopierverfahren.

Niepce de Saint Victor arbeitete auf dieser Grundlage photographische Kopierprozesse aus (März 1858 der französischen Akademie der Wissenschaften überreicht), wobei er allerdings die älteren Vorarbeiten von Burnett vom Jahre 1857 vor sich hatte. Die Abhandlungen Niepce de St. Victors über die photographische Verwendung der Uransalze 1858—60 erschienen in den Comptes rendus Bd. 46, S. 448, 449; Bd. 47, S. 860 und 1002; Bd. 48, S. 470; Bd. 49, S. 815; deutsch in Dinglers Polytechn. Journal Bd. 148 S. 126; Bd. 151, S. 130, 435; Bd. 156, S. 456.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0493
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

gimes wurde er von der Regierung pensioniert, arbeitete aber unermüdlich und uneigennützig auf dem Gebiete der wissenschaftlichen Photographie weiter; er starb 1870.

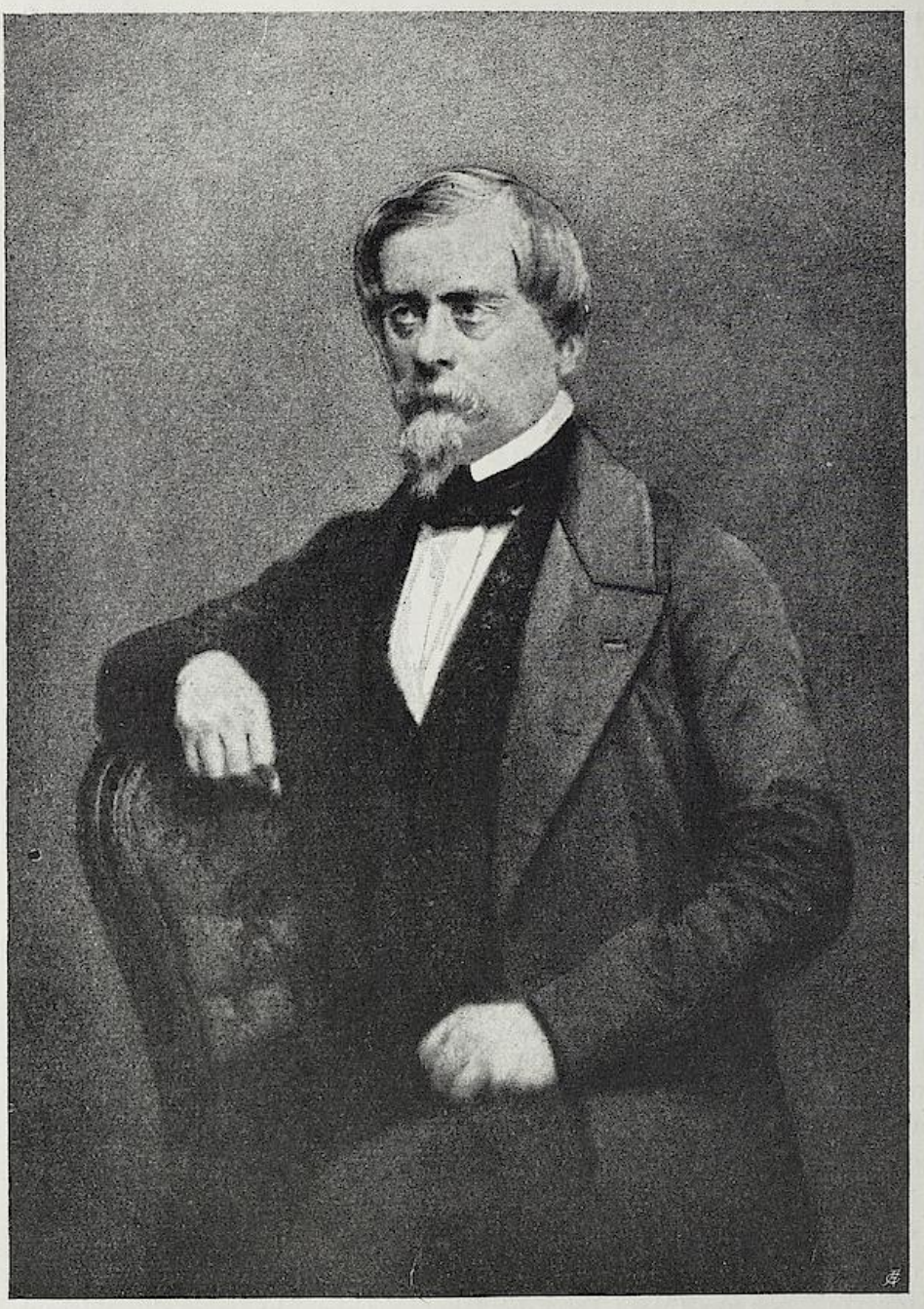


Abb. 121.

Niepce de St. Victor (* 1805, † 1870). Nach einer Stahlheliogravüre von Riffaut in Paris 1855 mittels des von Niepce de St. Victor verbesserten Asphaltprozesses.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0494
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Erfindung der Photographie auf Glas (Niepçotypie).

Anfangs 1847 versuchte Niepce de St. Victor bei seinen Glasnegativen Stärkekleister als Bindemittel der Jodsalzschicht, die er auf Glas auftrug, erkannte aber dann, daß Eiweiß vorzuziehen sei; auch Gelatine hatte er versucht, kam jedoch wieder davon ab, weil sich die Schicht im essigsalpetersauren Silberbade ablöste. Durch Zusatz von Honig, Sirup oder Molke zum Albumin erzielte er später größere Empfindlichkeit. Er veröffentlichte sein Verfahren am 25. Oktober 1847 in den Comptes rendus und es fand alsbald viele Anhänger. Er gab auch zahlreiche Variationen an.

De Brébisson setzte dem Eiweiß Dextrin, Groll Gummiarabikum zu, und es entstanden zahlreiche Änderungen dieses Verfahrens (s. Band II. 3. 1927, dieses Werkes).

Niepce de St. Victor versetzte geschlagenes Hühnereiweiß mit Jodkalium, trocknete und badete im Silbernitratbade, worin das Eiweiß gerann und als zusammenhängende Schicht am Glase verblieb. Als Entwickler diente Gallussäure, die erst später durch Pyrogallussäure (s. S. 453) ersetzt wurde. (Näheres s. Eder, Handbuch. II. 3. 1927. S. 60.)

Diese photographischen „Glasbilder" wurden „Niepçotypien" genannt, gaben strukturlose transparente Negative und fanden bald allerorts Verwendung. Blanquart-Evrard[2]) beschrieb 1849 mit geringen Änderungen dasselbe Verfahren, wie Niepce de St. Victor, und machte aufmerksam, daß man die gesilberten jodierten Eiweißschichten sowohl naß als trocken verwenden könne. Er erfand die sog. „Amphitypie"[3]), die darin bestand, daß ein kurz belichtetes „Niepçotyp-Bild" auf einem dunklen Grund in der Daraufsicht positiv, in der Durchsicht negativ erscheint. Blanquart-Evrard beschrieb seine „Epreuves amphi-positives" am 3. September 1856 in der Zeitschrift „La Lumière" (später Bullet. Soc. Franç. Phot. 1860, S. 5).

Talbot änderte das Negativverfahren 1851, indem er die Glasplatte zuvor albuminierte und silberte, dann eine zweite Eiweißschicht

---

1) Compt rend. Bd. 29, S. 215. Annal. Chem. und Pharmac. Bd. 72, S. 179. Dinglers Journ. Bd. 114, S. 123. — Andere Modifikationen s. Blanquart-Evrards „Traité de photogr. 1851".

2) Blanquart-Evrard in seinem „Traité de phot." 1851. — Die Schreibweise „Blanquard" ist unrichtig; recte Blanquart.

3) Nach dem griechischen Wort „amphi = beide, weil das Bild von einer Seite positiv, von der anderen negativ erscheint.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0495
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

mit Zusatz von Eisenjodür aufbrachte und nochmals in ein Silberbad tauchte. Darauf nahm er ein englisches Patent am 12. Juni 1851. Die Empfindlichkeit war so groß, daß er das Bild einer rotierenden Scheibe beim Licht eines elektrischen Funkens als Augenblicksaufnahme herstellen konnte.

Le Moyne ersetzte die Gallussäure, mit welcher Niepce seine Eiweißplatten entwickelt hatte, durch Eisenvitriol[1]). Le Gray[2]) benutzte entweder Eisenvitriol oder Pyrogallol. Aus seinen Publikationen geht hervor, daß der Albuminprozeß anfangs der fünfziger Jahre schon eine große Anwendung für positive Glasstereoskopien und Laternenbilder fand.

Die deutschen Einwanderer in Amerika, Brüder W. und F. Langenheim (s. S. 380) führten in Philadelphia als Erste Glasbilder zur Projektion ein; 1846 importierten sie aus Wien einen Projektionsapparat nebst Glasbildern. Sie bauten ihren Apparat im Winter 1846/47 zur Wiedergabe von Daguerreotypien um; letztere wurden durch zwei Sauerstoffbrenner beleuchtet und mittels großer Linsen wurde das Bild auf die Wand geworfen. 1849 nahmen sie die Anfertigung eigener Glasbilder auf und veranstalteten 1850/51 öffentliche Vorführungen solcher Bilder in Philadephia. (Brit. Journ. 1865, S. 318.) — Sie brachten diese Glasbilder unter der Bezeichnung „Hyalotypien" im Jahre 1850 in den Handel, publizierten in diesem Jahre einen Katalog ihrer Diapositive und stellten sie im Jahre 1851 aus. Es waren Niepçotypien, welche Robert Hunt im „Daguerreian Journal" vom 15. April 1851 lobend besprach. Bald darauf stellte man in Frankreich und allerorts solche Glasdiapositive mit Taupenot-Kollodium-Eiweiß-Trockenplatten oder dergleichen her, bis die Bromsilbergelatine und Chlor- oder Chlorbromsilbergelatine diese älteren Verfahren verdrängte.

Bemerkenswert ist das Eingreifen Alphons Poitevins (s. u.), welcher konsequent die Einführung der Gelatine in den Negativprozeß verfolgte, jedoch unglücklicherweise mit solchen sensiblen Schichten (Jodsilber) und Entwicklern (Gallussäure) arbeitete, welche in der Vereinigung mit Gelatine sich besonders ungünstig verhalten, so daß es ihm entging, wie vorteilhaft in gewissen Fällen die Gelatine als Bindemittel photographischer Silbersalzschichten sich verhält.

---

1) Compt. rend. Bd. 37, S. 305.

2) Le Gray, Traité. Neue Auflage. S. 117.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0496
gefördert durch die DFG
© Universitätsbibliothek Heidelberg

Poitevin überzog eine Glasplatte mit Gelatinelösung, tauchte nach dem Erkalten in eine essigsaure Silbernitratlösung und trocknete sie vollkommen, während sie vor Licht geschützt war. Wenn sie gebraucht werden sollte, wurde sie zuvor Joddämpfen ausgesetzt, wie eine Daguerreotypplatte; alsdann ließ er noch einige Zeit verstreichen, um der Platte Zeit zu lassen noch etwas empfindlicher zu werden, und brachte sie dann, die Rückseite mit einem schwarzen Tuch belegt, in die Kamera. Die Empfindlichkeit war viermal geringer als bei einer Jodbrom-Daguerreotypplatte. Um das Bild sichtbar zu machen, wurde sie von Poitevin durch 1 bis 1½ Stunden in eine $^1/_{10}$prozentige Gallussäure- oder Eisenvitriol-Lösung getaucht. Fixiert wurde mit Fixiernatron. (Compt. rend. Bd. 33, S. 647. Jahrber. f. Chem. 1850. S. 196; ausführlich: Poitevin, Traité des impressions. 1883. S. 53.)

An und für sich hatte das Poitevinsche Negativverfahren mit Gelatineschichten gar keine praktischen Erfolge aufzuweisen; es ist nur als Vorläufer der modernen Gelatineplatten von Interesse.

Alle diese Verfahren verschwanden bald wieder aus der photographischen Praxis. Sie waren zu wenig lichtempfindlich, gestatteten gegenüber der Daguerreotypie keine entscheidend kürzere Belichtungszeit und waren in der technischen Durchführung umständlich und nicht sicher. Am längsten hielt sich noch das Eiweißverfahren, freilich nicht als Negativprozeß, sondern zur Herstellung von Diapositiven und Projektionsbildern. Es ist bemerkenswert, daß Lippmann, der Erfinder der Photographie in natürlichen Farben mittels des Interferenzverfahrens, bei Beginn seiner Versuche sich des Eiweißverfahrens (wegen Feinkörnigkeit des Silberbildes) bediente (s. S. 967).

Das Negativverfahren wurde erst mit dem Auftauchen der Kollodiummethode vollständig umgestaltet und nur dieses Verfahren verdrängte definitiv die Daguerreotypie, sowohl wegen der Kürze der Belichtungszeit, als auch wegen der außerordentlichen Feinheit der Bilddetails und wegen der Möglichkeit einer raschen Vervielfältigung durch photographische Kopien.

In dieser Übergangszeit von der Daguerreotypie zur Photographie mit Papiernegativen und zum nassen Kollodiumverfahren starb Daguerre, ohne daß er in der letzten Zeit auf die Umwälzung der photographischen Verfahren irgend einen Einfluß genommen hätte.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0497
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

ZWEIUNDVIERZIGSTES KAPITEL.

EINFÜHRUNG DES NASSEN KOLLODIUMVERFAHRENS IN DIE PHOTOGRAPHIE.

I. Geschichte der Schießbaumwolle (Pyroxylin) und des Kollodiums.

Bevor man zur Kenntnis des eigentlichen Pyroxylins gekommen war, hatte schon Braconnot im Jahre 1833 durch Einwirkung von Salpetersäure auf Stärke einen lebhaft brennbaren Stoff, das Xyloïdin, hergestellt [1]).

Christian Friedrich Schönbein (* 1799, † 1868) in Basel hatte Anfangs 1846 die Schießbaumwolle bei der Untersuchung über das Verhalten eines Gemenges von Salpetersäure gegen organische Körper gefunden [2]). Böttger in Frankfurt a. M. hörte von dem Präparate und kam im August 1846 [3]) selbständig auf das gleiche Verfahren zur Darstellung der Schießbaumwolle wie Schönbein. Schönbein und Böttger vereinigten sich, um die praktischen Vorteile des neuen Körpers weiter zu verfolgen.

Knop in Leipzig [4]) fand bald darauf und unabhängig von ihm Kamarsch und Heeren [5]), daß man statt Salpetersäure ein Gemenge von Salpetersäure und Schwefelsäure anwenden könne. Später wurde noch von Millon und Gaudin gezeigt [6]), daß man statt der Salpetersäure selbst ein frisch bereitetes Gemenge von Kali- oder Natronsalpeter mit Schwefelsäure anwenden könne, und man fand, daß auch andere Arten von Zellulose, wie Papier [7]), Leinenfaser, Stroh, Holz [8]), Epidermis von Kaktus [9]) dieselbe Umwandlung erleiden.

---

1) Annal. Chim. Phys. Bd. 52, S. 290. Poggend. Annal. Bd. 29, S. 176.

2) Poggend. Annal. Bd. 70, S. 320. Compt. rend. Bd. 23, S. 678. John, Chem. Schrift. Bd. 4, S. 204.

3) Ibid.

4) Compt. rend. Bd. 23, S. 808.

5) Handwörterb. Chem. 1854. Bd. 6, S. 724.

6) Compt. rend. Bd. 23, S. 980, 1099. Auszug Journ. f. prakt. Chem. Bd. 40, S. 418. Journ. f. prakt. Chem. Bd. 40. 1847. S. 193.

7) Pelouze, Compt. rend. Bd. 7, S. 713. Journ. f. prakt. Chem. Bd. 16, S. 168.

8) Bley, Compt. rend. Bd. 23, S. 809. Bonjeon, Compt. rend. Bd. 24, S. 190.

9) Payen, Compt. rend. Bd. 23, S. 999; Bd. 24, S. 81.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0498
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Die Entdeckung der löslichen Schießbaumwolle und des Kollodiums.

Die Löslichkeit gewisser Pyroxylinsorten wurde zuerst von Baudin im Jahre 1846 entdeckt; da er aber keine praktischen Resultate erzielte, ging die Entdeckung verloren und wurde im Jahre 1847 von Florès Domonte und Ménard[1]) und etwa gleichzeitig von Meynard und Bégelow neu gemacht. Die Lösung heißt Kollodium oder Collodion vom griechischen κολλαω, kleben.

Louis Ménard gilt als der eigentliche Erfinder des Kollodiums. Er war einer der genialsten und exzentrischesten Pariser Bohemiens, die das Pflaster des Quartier Latin je getreten haben. Er war 1822 geboren, trat zuerst in die Ecole normale ein, in jene Pariser Schule, in der man zum Gymnasialprofessor ausgebildet wird. Er trat aber bald aus, weil man hier nicht das Griechische betrieb und verfaßte Dramen aus dem Ideenkreise des griechischen Altertums. Dann wandte er sich chemischen Experimenten zu, arbeitete mit Schießbaumwolle, und zwar gemeinschaftlich mit Florès Domonte. Beide entdeckten die Löslichkeit gewisser Sorten von Schießbaumwolle in Äther-Alkohol und im Jahre 1847 das Kollodium, das später für die Photographie von größter Bedeutung wurde. Sie publizierten ihre Entdeckung in der französischen Akademie der Wissenschaften („Compt. rend.", Bd. 23, S. 1687; Bd. 24, S. 87 und 390). Ménard legte wenig Wert auf seine Erfindung und verwertete sie nicht, während ein amerikanischer Student mit einem ähnlichen Namen (Meynard) mit einem Mitarbeiter (Bégelow) dieselbe Erfindung kurz darauf gleichfalls machten und materiell verwerteten. Später (1848) war Ménard nur Politiker, dann wurde er Dichter und machte 1852 das Doktorat der Philosophie an der Sorbonne. Dann verschwand er aus Paris, tauchte in Barbizon auf, wo die Malerschule, der auch Millet angehörte, ihren Sitz hatte; Ménard wurde Landschaftsmaler und blieb dies 10 Jahre lang. Dann wandte er sich wieder dem Studium der alten Griechen zu, ging nach London und wurde 25 Jahre später durch den Einfluß seiner politischen Parteifreunde Professor der Weltgeschichte in Paris. Er publizierte „Träumereien eines heidnischen Mystikers", die 1911 in Paris neu ediert wurden[2]). Ménard zog durch die Straßen von Paris in der Kleidung eines zynischen Philosophen des alten Griechenlandes, die Füße mit Holzschuhen bekleidet, an denen Stroh hing. Am Schluß seines Lebens machte Ménard eine völlige Wandlung seiner religiösen und politischen Überzeugung durch und wurde eifriger Katholik. Als solcher versuchte er eine Verbindung zwischen Christentum und hellenischem Heidentum herzustellen (nach „Le Temps" 1911.

---

1) Domonde und Ménard, Compt. rend. Bd. 23, S. 1087; Bd. 24, S. 87 und 390. Auszug Journ. f. prakt. Chemie. Bd. 40, S. 421.

2) Louis Ménard schrieb ein Büchlein „De la moral avant les philosophes" 1860, worin er (S. 104) auf die Mythologie der alten Griechen zu sprechen kommt und sich darüber äußert: „Man wurde in diesem Zeitalter über die tausend Hymnen über Zeus und Aphrodite nicht mehr böse, als heutzutage darüber, wenn man zu finden glaubte, daß der Sauerstoff liederlich geworden sei, weil er sich mit allen Körpern verbindet".

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0499
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Andemaos in Lausanne entdeckte 1855, daß dicke Kollodiumlösungen geeignet sind Fäden zu ziehen. (Engl. Pat. Nr. 283 ex 1855).

Erkenntnis der chemischen Zusammensetzung der Schießbaumwolle und der Kollodiumwolle.

Die ersten Angaben über den Unterschied der chemischen Zusammensetzung von der in Äther-Alkohol unlöslichen eigentlichen Schießbaumwolle und der darin löslichen Kollodiumwolle machten Domonte und Ménard im Jahre 1847; es ist ihr Verdienst, erkannt zu haben, daß die unlösliche Schießbaumwolle einen höheren Stickstoffgehalt besitze als die lösliche Kollodiumwolle.

Dieselbe Unterscheidung machte Gaudin (Compt. rend. Bd. 23. S. 980 und 1099. Journ. f. prakt. Chem. Bd. 40. S. 421).

Ihre Analysen waren aber ungenau und sie kamen zu keiner brauchbaren chemischen Formel. Es folgten Analysen von Schönbein, Pelouze, Peligot, Crum, Abel, Wolfram und anderen, die aber nicht übereinstimmten. Diese Schießbaumwollen oder Nitrozellulosen (Zellulosenitrat) mit besonderer Berücksichtigung der photographischen Kollodien unterzog J. M. Eder im Jahre 1879 (Sitzungsber. des Akadem. d. Wissensch., Wien, II. Abteilg. Bd. 79. Märzheft 1879) einer umfassenden Untersuchung.

Die Formel der Zellulose wurde damals als $C_6H_{10}O_5$ geschrieben und die Kollodiumwolle summarisch für $C_6H_8O_3(NO_3)_2$ gehalten. Eder zeigte im Jahre 1879, daß man die Formel der Zellulose verdoppeln müsse, um die Eigenschaften der für die Kollodiumphotographie erzeugten und verwendeten verschiedenartigen Nitrozellulosen erklären zu können.

Die Analysen ergaben für die unlösliche Schießbaumwolle die Zusammensetzung als Zellulosehexanitrat, $C_{12}H_{14}O_4(NO_3)_6$, für schwerlösliche Nitrozellulose, die zähflüssige Kollodien liefert, die Formel des Pentanitrates, $C_{12}H_{15}O_5(NO_3)_5$, für die normale Kollodiumwolle: Zellulosetetranitrat, $C_{12}H_{16}O_6(NO_3)_4$, für Kollodiumwolle, die sehr dünnflüssiges Kollodium liefert, Zellulosetrinitrat, die auch in dem Kollodiumemulsionsprozeß eine gewisse Rolle spielt, während das Zellulosedinitrat $C_{12}H_{18}O_8(NO_3)_2$ unbrauchbar mürbe Schichten gibt. Zur Erklärung dieser verschiedenen Eigenschaften muß die Formel der Zellulose mit mindestens $C_{12}H_{20}O_{10}$ angenommen werden. Eder wies nach, daß die Jodammonium usw. enthaltenden Kollodien allmählich denitriert und damit dünnflüssig werden, und sehr mürbe

1) Sitzungsberichte d. Akad. d. Wissensch. in Wien. II. Abt. März 1979.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0500
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Schichten liefern. Er wies auf den Gehalt einer kleinen Menge von in Wasser löslicher stickstoffhaltiger gummöser Substanz als Nebenprodukt hin, welche die Empfindlichkeit der Kollodiumemulsionen günstig beeinflussen kann. (Vgl. weiter, Eder, Handbuch d. Phot. II. 2. Dritte Aufl. 1927. Kollodiumverfahren.)

Das photographische nasse Kollodium-Verfahren.

Die Geschichte der Entdeckung des photographischen Kollodiumprozesses wurde vom Verfasser zuerst in der ersten Auflage dieses Werkes (1884) auf Grund quellenmäßiger Studien gegeben.

Später wurden „Geschichtliche Schilderungen" von anderer Seite veröffentlicht, bei welchen unter anderem auch die Geschichte der Photographie mit Kollodium falsch geschildert wurde; so gibt Schiendl[1]) sowohl Namen des Erfinders der Kollodiumphotographie als auch die begleitenden Umstände unkorrekt wieder. Deshalb soll in Nachstehendem näher auf diese wichtige Epoche in der Entwicklungsgeschichte der Photographie eingegangen werden.

In der Photographie hatte Gustave le Gray[2]) zuerst im Juni 1850 eine ätherische Lösung von Kollodiumwolle verwendet, die auf Glas aufgetragen, durchsichtige Häutchen als photographischen Bildträger liefert, und in seiner 1850 erschienenen Broschüre „Traité pratique de photographie sur papier et sur verre. Paris" sehr unklar folgendermaßen beschrieben: „Ich erfand ein Verfahren mit Kollodium auf Glas mit Fluorwasserstoff-Methyläther, Fluorkalium und Fluornatrium gelöst in 40 grädigem Alkohol, gemischt mit Äther und mit Kollodium gesättigt; ich mache dann mit essig-salpetersaurem Silber empfindlich und erhalte so in der dunklen Kammer Bilder in 20 Sekunden im Schatten. Ich entwickle das Bild mit einer sehr schwachen Lösung von Eisenvitriol und fixiere mit Hyposulfit. Ich hoffe mit diesem Prozesse eine sehr große Empfindlichkeit zu erreichen. Durch Anwendung von Ammoniak und Bromkalium erhalte ich große Verschiedenheiten im Erfolge".

Le Grays Formel ist praktisch unausführbar, weil Fluorkalium kein photographisches Bild gibt und Fluorwasserstoff-Äther überhaupt nicht bekannt war. Le Gray hat somit nur das Verdienst, als erster auf die Möglichkeit der Verwendung des Kollodiums in der Photographie hingewiesen zu haben. Nach seinen zuerst gemachten Angaben ist aber ein erfolgreiches Arbeiten wohl nicht möglich.

Gustave le Gray war ein französischer Maler, welcher durch

---

1) Schiendl, Geschichte der Photographie. 1891. (Vgl. die Kritik dieser Schrift in Phot. Korresp. 1891. S. 148 und 254.)

2) Die öfters vorkommende Schreibart „Legray" ist falsch.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0501
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Errichtung eines photographischen Ateliers, wozu ihn der Verkehr mit Poitevin angeregt haben soll, seine finanzielle Lage verbessern wollte. Trotzdem sein bei der Barrière de Clichy gelegenes Atelier in Paris ihm nicht viel abwarf, experimentierte er doch viel mit der Herstellung von Negativen auf Glas und verfiel auf die Idee Kollodium anstatt Eiweiß oder Gelatine für die Herstellung der Jodsilberschichten zu verwenden. Wenn auch seine ersten Angaben über das Kollodiumverfahren höchst unsicher waren, so gelang ihm doch bald die Herstellung von Negativen bei relativ kurzer Belichtung und er arbeitete augenscheinlich bald mit dem verbesserten Jodkollodium, über das er in der zweiten Auflage seines Buches (1851) schrieb [1]); er machte ganz gute Kollodiumnegative. Le Gray sah sich in der Folge wegen schlechten Geschäftsganges veranlaßt, sein photographisches Atelier aufzugeben. Er verließ Paris, schiffte sich nach Ägypten ein, versuchte es wieder mit der Malerei und wurde schließlich von der ägyptischen Regierung als Zeichenlehrer in einer Schule in Kairo angestellt. Das Mißgeschick verfolgte ihn; während eines Rittes fiel er durch einen Zufall vom Pferde, brach sich ein Bein und starb bald darauf 1882.

Das Verdienst, das Kollodiumverfahren zuerst öffentlich verständlich gemacht und brauchbare Vorschriften publiziert zu haben, gebührt Fred. Scott Archer (* 1813 zu Stortford in England, † Mai 1857), (s. Abb. 122), welcher das nasse Kollodiumverfahren, wie es im wesentlichen noch heute ausgeübt wird, im März 1851 in „The Chemist" publizierte, nachdem er schon seit 1849 seine Aufmerksamkeit dem Kollodium zugewendet hatte. Er machte eine große Anzahl sehr schöner Kollodiumnegative. Archer wurde mit Le Gray in einen Prioritätsstreit über die Erfindung des Kollodiumverfahrens verwickelt, welcher sich mehrere Jahre hinauszog. Le Gray suchte in der zweiten Ausgabe seines „Traité pratique des photographies sur papier et sur verre" (1851) sein Prioritätsrecht durch den Nachweis zu wahren, daß er schon vor Herrn Archer (avant M. Archer) das Kollodium verwendet habe, aber der Zufall spielte ihm einen neckischen Streich. Statt „avant M. Archer" las der Setzer: „avant de marcher", und so erfuhr die Welt mit Staunen, daß Le Gray schon „vor dem Gehen" sich des Kollodiums bedient habe. Erst 1854 konnte Le Gray diesen Druckfehler berichtigen.

---

1) Außer dem erwähnten Buche schrieb Gustave Le Gray: „Traité nouveau théorique et pratique", 1853 2. Aufl. 1854).

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0502
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Archer beharrte hartnäckig darauf, daß ihm die Priorität gebühre und suchte seine Ansprüche im „The Liverpool and Manchester photogr. Journ." 1857. S. 121 zu begründen [1]), wobei er auch von Fanny Archer [2]) unterstützt wurde.

Archers Anhänger benannten das Kollodiumverfahren nach dem Vorschlage Bellocs „Archerotypie" [3]). Jedenfalls machten sich Archer sowie später die Engländer Fry und Bingham um die Einführung dieses Verfahrens in die Praxis verdient.

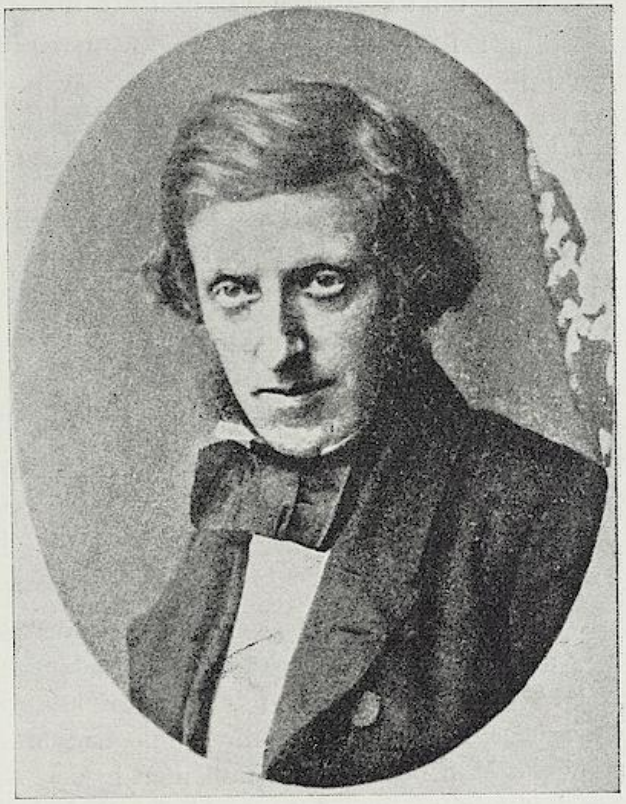


Abb. 122. Frederick Scott Archer. Nach einem Glas-Positiv von R. Cade, Ipswihc, 1855. (Aus „Werge".)

Auch Bingham wollte sich (trotz der besseren Ansprüche Le Gray's und Archer's) ebenfalls die Priorität der Entdeckung des Kollodium-Verfahrens zueignen [4]), ohne mit seinen Ansprüchen durchzudringen, obwohl er hinterher angab, er habe schon seit dem Januar 1851 mit Kollodium gearbeitet [4]). Übrigens erwarb sich Bingham durch seine Abhandlung „Über die Anwendung des Kollodiums in der Photographie", worin er mit Nachdruck auf die photographischen Eigenschaften und Vorzüge des Kollodiums hinwies [5]), große Verdienste um die Einführung des Kollodiums in die Photographie. Er wurde im Jahre 1851 von

---

1) Auch Snellings Phot. Journ. 1857. S. 256. Kreutzer, Jahrber. f. Phot. 1857. S. 506. — Archer hat auch zuerst auf Kollodiumnegativen durch Behandeln mit Quecksilberchlorid schöne Effekte erzielt (Horn, Phot. Journ., Bd. 15, S. 36). Ihm gebührt somit die Entdeckung der chemischen Verstärkung der Kollodiumnegative. — Archers erste Arbeiten sind publiziert im „Chemist" (1851), Athenaeum, La Lumière (1851 und 1852), Humphreys Journal (1851 u. ff.) u. a.

2) Revue photogr. 1857. Bd. 2, S. 207. Kreutzer, Jahrber. f. Phot. 1857. S. 506.

3) Belloc, Les quatre branches de la Phot. Paris 1858. S. 165.

4) Brief Bringham's an „La Lumière" im Jahre 1854; Horn, Phot. Journ. 1854. Bd. 1, S. 43.

5) Compt. rend. Mai 1854. Nr. 19. Dingler, Polyt. Journ. Bd. 125, S. 28.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0503
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

der englischen Regierung nach Paris gesandt, um die preisgekrönten Industrie-Artikel aufzunehmen. Hier fertigte er mittels des Kollodium-Verfahrens in kurzer Zeit 2500 Photographien an, was solches Aufsehen hervorrief, daß alle Photographen sich beeilten, das Daguerresche Verfahren bei Seite zu werfen und das neue einzuführen [1]).

F. Scott Archer erfand auch das Abziehen der Kollodiumhäutchen mit Guttaperchalösung, wodurch er Negativfolien gewann, die leicht aufzubewahren waren; er nahm ein englisches Patent (vom 24. August 1855) auf diese Erfindung, welche später in mannigfachen Varianten namentlich für Lichtdruck und direkte Kopierung auf Metall zu Ätzzwecken Anwendung fand.

Scott Archer starb im Mai 1857, ohne ein Vermögen zu hinterlassen, weshalb seine Zeitgenossen in England für seine Witwe und Kinder eine Subskription einleiteten, welche 747 Pfund Sterling ergab; ferner setzte die englische Regierung den Kindern eine Jahrespension von 50 Pfund Sterling aus, mit der Begründung, daß der Vater „der Entdecker eines wissenschaftlichen Prozesses von großem Werte für die Nation sei, von welchem der Erfinder wenig oder keinen Profit gezogen hatte“ (Harrison, A History of Photogr. 1888. S. 40).

1854 stellte Millet zuerst positive Bilder auf Email mittels Kollodium her, welche er in der französischen Akademie der Wissenschaften zeigte [2]).

Als die Photographie mit dem Kollodiumverfahren sich rasch einbürgerte, war ein großer Bedarf an Kollodiumwolle und brauchbaren Jod- und Bromsalzen entstanden. Man bezog die Chemikalien in den Apotheken und allmählich entstanden Spezialgeschäfte für photographische Bedarfsartikel. Wir erwähnen hier nur die Firma Liesegang in Deutschland, in Wien die Firma A. Moll (S. 450), die mit der Hofapotheke vereinigt war. In Deutschland war die alte „Grüne Apotheke“ in Berlin führend; sie wurde 1881 in die Schering'sche Chemische Fabrik auf Aktien umgewandelt. Aus der Schering'schen Fabrik ging um das Jahr 1878 eine Spezialsorte von Kollodiumwolle hervor, die dem Zellulosetetranitrat entsprach und durch Waschen mit verdünnter schwefeliger Säure gereinigt worden war (s. d. Handbuch Teil 2, 1927. S. 30). Diese Kollodiumwolle erhielt den Namen „Zelloidinwolle“; nach ihr erhielten die ersten deutschen Chlorsilberkollodium-Auskopierpapiere den Namen Zelloidinpapier (s. Bd. IV, 1, S. 228. 1928).

Im Jahre 1856 wurden zuerst von Dancer in Manchester bedeutend verkleinerte Porträte und Schriften auf Kollodium hergestellt, die erst unter dem Mikroskop sichtbar waren [3]). Früher noch war die Erzeugung photographischer Vergrößerungen nach mikroskopischen Präparaten bekannt geworden, wobei man sich des Kollodiums bediente.

---

1) H. W. Vogel, Die Photogr. auf der Londoner Weltausstellung 1863. S. 32.

2) Millet, Cosmos. März 1854. S. 261. Dingler, Bd. 131, S. 467. — Trotzdem erhielten Glover und Bold in Liverpool am 20. Februar 1857 auf ganz dasselbe Verfahren ein Patent (Dingler, Bd. 147, S. 157).

3) La Lumière. 1856. S. 16. Kreutzer, Jahrber. f. Phot. 1856. S. 188. Vgl. S. 542 und 544.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0504
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Im Verlaufe der fünfziger Jahre hatte der Kollodiumprozeß im Negativverfahren eine solche Ausbreitung gewonnen, daß er zu Beginn der 1860er Jahre schon fast allgemein ausgeübt wurde und zwar in Verbindung mit dem gerade beim Kollodiumverfahren vorzüglich wirkenden Eisenentwickler, welcher den in den fünfziger Jahren dominierenden Pyrogallolentwickler in den Hintergrund gedrängt hatte.

In der Londoner Weltausstellung 1862 waren Momentbilder auf Kollodiumplatten (Schiffe, Wellen, Wolken) von englischen (Breese, Wilson) und von französischen Photographen (Ferrier, Warnod u. a.) ausgestellt, welche damals viel Aufsehen machten.

Das nasse Kollodiumverfahren beherrschte von den sechziger Jahren an bis in die achtziger Jahre des vorigen Jahrhunderts vollständig den photographischen Negativprozeß. Die Handhabung dieses Verfahrens ist keineswegs leicht und erfordert viele Umsicht und Erfahrung, es wurde insbesondere von Berufsphotographen in ausgedehntestem Maße für alle photographischen Aufnahmen verwendet.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0505
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

DREIUNDVIERZIGSTES KAPITEL.

ANFÄNGE DER KÜNSTLERISCHEN PHOTOGRAPHIE IN DER DAGUERREOTYPIE, KALOTYPIE UND IN DEM NASSEM KOLLODIUMVERFAHREN.

Schon in den ersten Berichten der französischen Kommission 1839 über die Daguerreotypie (s. S. 304) erkannte man, daß die Photographie in den Händen des Malers wie des Gelehrten viele Anwendung finden werde. Auf den berühmten Maler Paul Delaroche machte die überraschende Naturtreue und Zartheit der ersten Daguerreotypie, welche er sah, einen so überwältigenden Eindruck, daß er nach einem Besuche bei Daguerre beim Fortgehen zu diesem sagte: „La peinture est morte à partie de ce jour“ [1]). Diese etwas stark übertriebene Meinungsäußerung scheint Delaroche aber keineswegs so ernst gemeint zu haben, denn er erblickte ja schon 1839 in Daguerres Erfindung keinen Feind der Malerei, sondern „einen großen Vorteil für die Künste“.

Die Mehrzahl der Maler aber dachte anders, da sie in der Daguerreotypie anfangs eine schlimme Konkurrentin der bildenden Kunst erblickten. Die Daguerreotypie war aber noch weit entfernt davon, wirklich in die Reihe der Künste eintreten zu können.

Von dem Photographen Le Gray, welcher selbst auch Maler war, stammt der in den fünfziger Jahren getane Ausspruch: „La photographie est appelée à un grand rôle dans le progrès de l'art. Son resultat immédiat sera de détruire les infériorités et d'élever les artistes de talent“ [2]).

Der schottische Maler Octavian Hill nahm in den Jahren 1843 bis 1845 Einzelporträte und Porträtgruppen zu Studienzwecken mittels der Talbotypie auf (s. S. 446) und bekundete eine Auffassung, welche der Anordnung entspricht, die Maler ihren Modellen geben, und auch der Auffasung moderner Kunstphotographen gleichkommt. Hill gilt als der Vater der künstlerischen Photographie. Seine Arbeiten, die

1) Paris. Photograph. 1902. S. 329.
2) Paris Photographe. 1892. S. 328.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0506
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

insbesondere in Edinburgh aufbewahrt wurden, kamen allmählich in Vergessenheit bis sie im Jahre 1900 wieder hervorgeholt wurden; sie wirkten wie eine Entdeckung. Im Jahre 1901 wurden in dem königlichem Kupferstichkabinet in Dresden (Leiter Max Lehrs) 17 Neu-Kopien nach den in Schottland vorhandenen Original-Negativen ausgestellt, ebenso Bildnisse aus den fünfziger Jahren anderer Provenienz. Der Kustos der Modernen Galerie in Wien, Dr. Heinrich Schwarz, brachte (1929) 180 hochinteressante Photographien Hills aus Schottland nach Wien und veranstaltete eine Ausstellung dieser Bilder, die ihr Renommee rechtfertigten.

Dr. Heinrich Schwarz machte über David Octavius Hill im Ausstellungs-Katalog dieser Ausstellung im oberen Belvedere, (Verlag von A. Schroll in Wien, I.) eingehende Mitteilungen, denen wir im Nachstehenden folgen.

„David Octavius Hill, geb. 1802 in Perth, gest. 17. Mai 1870 in Edinburgh, studierte unter A. Wilson an der Edinburgher Akademie, malte zunächst ländliche Genrebilder und wandte sich später der Landschaftsmalerei zu. Er war Mitbegründer der Schottischen Akademie (1838), deren Sekretär er bis zu seinem Tode blieb, und der schottischen Art Union, der ersten derartigen Vereinigung im Vereinigten Königreiche. Anläßlich der Stiftung der Schottischen Freikirche (1843) bekam Hill den Auftrag, diesen denkwürdigen Akt in einem großen Gemälde mit 470 Bildnissen darzustellen. Bei der Ausführung des erst 1866 vollendeten Bildes kam er auf den Gedanken, sich des vor kurzem erfundenen und von dem englischen Privatgelehrten William Henri Fox Talbot wesentlich verbesserten Verfahrens der Photographie zu bedienen. Er erlernte das neue Verfahren, machte zahlreiche Aufnahmen seiner Modelle und im Anschluß daran solche von Herren und Damen der schottischen Gesellschaft, aber auch Landschafts- und Architekturaufnahmen, die durchweg auf Papiernegativen mittels der Talbotschen „Kalotypie“ hergestellt worden waren. Dabei wirkte ein technischer Assistent mit, so daß Hill sich auf die Stellung des Modells usw. konzentrieren konnte.“ —

Die in Abb. 113, S. 447, wiedergegebene Porträtaufnahme von D. O. Hill (Porträt Principal Haldane) hatte er auf Kalotyppapier aufgenommen. Die Vorlage ist dem großen Werke von F. C. Tilney „The Principles of Photographic Pistorialism“ 1930, Verlag der „American Photographic Publishing Co.“ 428 Newbury Street Boston 17, Mass., entnommen; 80 Volltafeln schildern in diesem

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0507
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Werke die künstlerische Photographie von der Mitte des vorigen Jahrhunderts bis in die Gegenwart.

Auf einen anderen alten Meister der Photographie, der in bezug auf künstlerische Leistung dem D. O. Hills gleichkommt, machte F. C. Tilney in der Sitzung der Royal Photographic Society vom Dezember 1922 aufmerksam; es ist dies Dr. John Forbes White, welcher (geb. 1831, gest. 1904) sich im Alter von 24 Jahren mit der Photographie beschäftigte (vgl. „The Phot. Journ." 1923 S. 5; er war Schüler der Maler Reid, Chalmers, Israels, Leighton, Millais usw.).

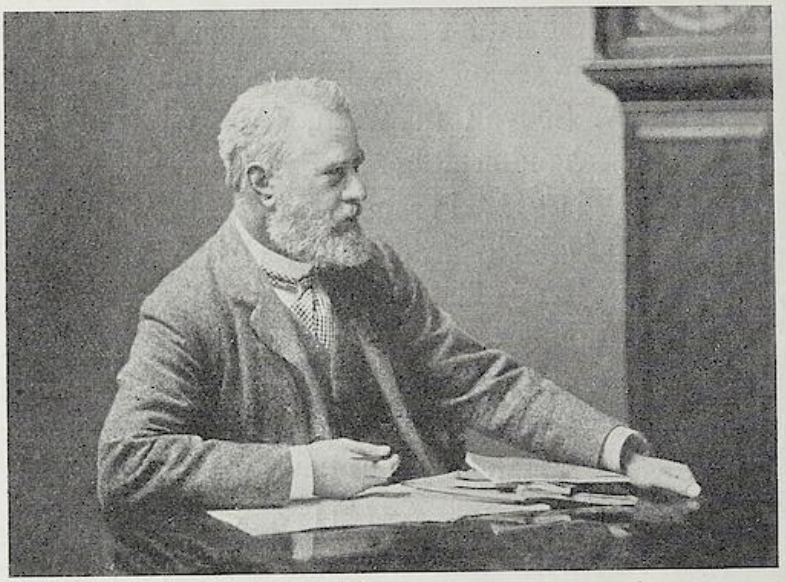


Abb. 123. H. P. Robinson (* 1830, † 1891).

Man führt als alte Beispiele künstlerischer Photographie-Arbeiten auch die der englischen Photographen Mayalls (aus den Jahren 1845 und 1848), Reilander und Robinson an.

H. P. Robinson (geb. 1830, in Shropshire bei Ludlows, gest. 1891) wirkte seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts als hervorragender Vertreter der künstlerischen Photographie in England. Er arbeitete seit 1854 mit dem nassen Kollodiumverfahren, pflegte seit zirka 1860 mit Erfolg die Landschaftsphotographie mit belebtem Vordergrunde und machte Kompositionsphotographien. Er war seit 1871 Ehrenmitglied der Londoner Photographischen Gesellschaft, die wiederholt (ebenso wie andere englische Fachzeitschriften) Beilagen mit seinen Leistungen in ihrem Vereinsorgane publizierte. Allerdings kamen die Robinsonschen Genrebilder erst dann zur vollen Geltung, als er sich seit den achtziger Jahren der empfindlicheren Bromsilber-Gelatineplatte bediente. (Abb. 123 zeigt sein Porträt.)

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0508
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Abb. 124 zeigt die Eigentümlichkeiten der Robinsonschen Auffassung, die viele Nachahmungen fand. Die Abb. ist dem Werke: „Eder, Die Momentphotographie" II. Auflage, 1886, W. Knapp, entnommen, wo Robinsons Arbeitsmethode gewürdigt und genauer beschrieben ist. Während 40 Jahren spielte Robinson eine hervorragende Rolle und bereicherte die photographische Literatur durch mehrere hervorragende Werke[1]). — Auch Dr. P. H. Emersons Buch „Naturalistic Photography" übte großen Einfluß auf die künstlerische Photographie aus.

Abb. 124. Skizze eines Robinsonschen Genrebildes.

Auch der Bildhauer Adam Salomon, der später Photograph wurde, erregte durch seine künstlerische Auffassung der Photographie damals Aufsehen, namentlich gab er 1867 die Anregung zu stimmungsvollen Porträten mit guter Beleuchtung und erwogener Wirkung des Hintergrundes[2]), und wirkte auch publizistisch für die künstlerische Photographie.

In der deutschen Fachliteratur lenkte schon im Jahre 1856 C. R. Wigand die Aufmerksamkeit auf die photographischen Porträte in künstlerischer Beziehung und empfahl den Photographen das Kunststudium[3]).

Als Künstler fühlten und betrachteten sich schon Ende der fünfziger Jahre des 19. Jahrhunderts insbesondere englische Photographen, wie aus der Abhandlung Alfred H. Walls über das Ver-

1) H. P. Robinson, „Pictorial Effect in Photography, London 1869. Mit Musterbildern. — Robinson, „Picture Making by Photography". London und New York 1884. — Robinson, „Art Photography in short Chapters". London 1890. — Ein Porträt Henry Peach Robinsons befindet sich in The Photograph. Times. 1897. S. 255; seine Autobiographie ebenda S. 497.

2) s. hierüber in H. P. Robinson, Yearbook of Phot. 1871.

3) Horn, Photogr. Journal. 1856. Bd. 5, S. 88; Bd. 6, S. 7.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0509
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

hältnis der Photographie zur Kunst hervorgeht[1]), während anderseits viele Kunstkritiker, z. B. Frank Howard, der Photographie in ihren Ansprüchen als Kunst ablehnend gegenüberstanden.

Der Einführung des Kollodiumverfahrens wurden im engen Zusammenhange mit der Vervollkommnung der photographischen Technik durch die künstlerische Photographie die Wege geebnet.

Große Porträts der Mrs. Julia Margaret Cameron, in Paris 1867 ausgestellt, welche gänzlich unscharf und von wirklich künstlerischer Wirkung waren, wurden schon damals anerkannt (Phot. Archiv. 1867. S. 170), fanden aber erst in viel späteren Jahren volle Würdigung. — S. S. 335, Abb. 64.

Diese Schilderung macht selbstverständlich keinen Anspruch auf Vollständigkeit, da ja auch zahlreiche Kunstphotographen in Deutschland und Österreich erstanden. Weitere Kreise namentlich von kunstsinnigen Amateurphotographen, beschäftigten sich allerdings erst nach der Einführung der Bromsilbergelatine-Trockenplatten und anderer einschneidenden Verbesserungen der photographischen Technik und der angewandten Photochemie mit den verschiedensten Problemen der künstlerischen Photographie, da ja die Vereinfachung und Erleichterung der Manipulationen hierbei eine wichtige Rolle spielte.

Das Verdienst, die Photographie mit Bedacht im geschäftlichem Betriebe unter künstlerische Gesichtspunkte gerückt zu haben, gebührt unstreitig Disdéri in Paris (geb. 1819). Er hat auch das Verdienst, die Stilentwicklung der Photographie, insbesondere der berufsmäßigen Porträtphotographie, zuerst merkbar in Fluß gebracht zu haben[2]).

A. A. E. Disdéri hatte 1853 sein „Manuel operatoire de photogr." publiziert, worin er auch die technische Seite der Photographie, namentlich zur „Augenblicksphotographie", beschrieb, und gab 1855 eine Kollektion von Reproduktionen von Ausstellungsobjekten im „Palais de l'Industrie" und „Palais des Beaux Arts" heraus. Damals schon befaßte sich Disdéri in seinen „Renseignements photographiques" (1855) mit der künstlerischen Seite der Photographie und es erschien 1862 von ihm ein Buch „Die Kunst in der Photographie"[3]).

---

1) Gelesen am 15. Dezember 1859 vor der Londoner Photogr. Gesellschaft.

2) Br. Meyer, Phot. Korresp. 1895. S. 442.

3) Disdéri, „L'art de la Photographie; avec une introduction par Lafan de Camarsc." Paris 1862. — Disdéri, Die Photographie als bildende Kunst, deutsch von Weiske. Düsseldorf 1864.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0510
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Disdéri galt als der führende Porträtphotograph in Paris. Er wurde von Kaiser Napoleon III. durch Ernennung zum Hofphotographen ausgezeichnet. Er bildete auch im Auftrage des Kriegsministers im Jahre 1861 u. ff. französische Offiziere in der Photographie aus. — Wie populär Disdéri war, geht daraus hervor, daß man ihn im Jahre 1861 in einer Hauptrolle und gelungener Maske mit kahlem Schädel und ungeheurem Barte (mit dem er seinen Kunden oft über das Gesicht fuhr) auf die Bühne eines kleinen Pariser Vaudeville-Theaters brachte. — Abb. 125 zeigt das Porträt Disdéris.

Die Einführung der Visitkarten-Photographie.

Die erste Notiz über die Einführung des Visitporträts findet man in der französischen Zeitschrift „La Lumière“ vom 28. Oktober 1854, wo es nun heißt: Eine originelle Idee hatten E. Delessert und Graf Aguado bezüglich der Verwendung kleiner Porträts. Bis jetzt trugen die Visitenkarten Namen, Adresse und zuweilen den Titel der Personen, welche sie vorstellten. Weshalb sollte man nicht den Namen durch das Bildnis ersetzen können? Diese Idee der Genannten fand vielen Anklang, um so mehr als der spezielle Gebrauch der Visitenkarte auch in dem Visitporträt zum Ausdruck kommen sollte. Bei zeremoniellen Visiten sollte der Besucher in Handschuhen, den Kopf wie zum Gruße geneigt usw. dargestellt sein, genau wie es die Etiquette verlangt; bei schlechtem Wetter sollte er einen Regenschirm unter dem Arme haben, bei Abschiedsbesuchen wurde ein Porträt im Reiseanzug abgegeben.“ Seit jener Zeit hat sich der Ausdruck „Visitkarten-Photographie“ für Porträtphotographien in diesem kleinen Formate erhalten.

Abb. 125. André Adolphe Eugène Disdéri.

Photographe de S. M. l'Empereur, Boulevard des Italiens. Paris. (Aufgenommen im Atelier Disdéri's. Aus der Sammlung Cromer in Paris.)

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0511
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Nach einer anderen Version soll der Herzog von Parma, ein Vorfahre der Exkaiserin Zita, als der „Erfinder" der Visitkartenphotographie angesehen werden können, da er es gewesen sein soll, welcher im Jahre 1857, im 18. Jahre nach der Daguerreschen Erfindung, den Einfall hatte, sich auf einer Visitkarte statt seinen Namen aufzudrucken, seine Photographie aufkleben zu lassen. Der erste Photograph, welcher solche Visitporträts herstellte, soll Ferrier in Nizza gewesen sein, doch brachte erst Disdéri, der Hofphotograph Napoleons III., die Sache in Mode. Man benutzte dann allgemein das Visitporträt statt der Karte in der Gesellschaft, indem man es sich gegenseitig überreichte. (Harringtons, Phot. Journ.; „Camera" 1922, S. 68.)

Die vorstehende Mitteilung ist recht interessant, aber nur eine Legende und rechtfertigt keinen Prioritätsanspruch für die Visitkartenbilder.

Den größten Aufschwung erfuhr die Porträtphotographie durch die Einführung der Porträt-Visitkartenbilder, welche zuerst von Disdéri in Paris (anfangs 1855) in die Mode gebracht wurden. Die photographischen Ateliers bekamen hierdurch enormen Zuspruch.

Disdéri arbeitete mit einem umfassenden photographischen Betriebe, indem er die Porträte nicht einzeln verkaufte, sondern die Visitbilder, anfangs nur zu 50 Stück, später im Dutzend für 20 bis 25 Franken abgab; er erlangte große Popularität.

Über einen Besuch im Atelier Disdéris berichtete Dr. P. Ed. Liesegang[1]) ausführlicher: „Bei Disdéri ist nun wirklich der Tempel der Photographie. Ein Lokal, welches an Luxus und Eleganz einzig dasteht. Er soll täglich für 3—4000 francs Porträts liefern. Wirklich nahm er in kurzer Zeit, als wir dort waren, 8 Personen auf. — Disdéri kommandiert nur, gibt die Stellungen an usw. Uns zuliebe entwickelte er selbst ein Bild (8 Visitkarten auf einer Platte), welches ausgezeichnet gelang. Er nimmt meistens auf einer Platte 3—4 Personen auf, was ihm gelingt, da stets Leute warten. Das Vorhaus, am Boulevard des Italiens, ist mit vielen Bildern in Goldrahmen verziert; man geht eine Treppe hinauf, die mit rotem Samt und Gold garniert und mit Gemälden behangen ist. Oben angelangt, weist einen der reich betreßte Portier in das Anmeldezimmer, wo 3—4 Kommis sitzen, die die Bilder anschreiben und das Geld einkassieren. In diesem Zimmer sind Möbel von altem Geschmack (à la Boule, Louis XIV.). Im Wartezimmer sind die feinsten Möbel, nur ein Porträt des Kaisers in prachtvollem Goldrahmen an der Wand; Kamin mit venezianischem Spiegel, Albums mit Porträten von lauter hohen Herrschaften. Auch das Laboratorium ist sehr schön eingerichtet; entwickelt wird über einem großen, tiefen Spülstein." — Vgl. S. 414—415.

Disdéri wendete auch später eine Kamera mit 4 Objektiven an (1862), um mehrere Visitaufnahmen zu erhalten. Für kleinste Bildformate im Briefmarkenformate wendete man damals Kameras mit 12 kleinen Objektiven an, wovon eine aus ca. 1865 stammend, gelegentlich der Centenarfeier der Erfindung der Photographie durch Niépce 1825 in Paris ausgestellt war.

---

1) In der Denkschrift „Die Geschichte der Firma Ed. Liesegang", Düsseldorf. 1929. S. 8.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0512
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Einführung der Visitkarten-Photographie in Wien.

In Wien wurden die photographischen Visitkartenbilder durch Ludwig Angerer um das Jahr 1857 mit größtem Erfolge eingeführt.

Ludwig Angerer, Sohn eines deutschen Försters in Malaczka im Preßburger Komitat in Ungarn, am 15. August 1827 geboren, war Pharmazeut in der k. k. Medikamenten-Regie und Amateur-Photograph, dessen bei seinen Reisen in den Donaufürstentümern gemachten Aufnahmen im Jahre 1854 allgemeines Aufsehen erregten. Durch diese Erfolge ermutigt, errichtete er in Wien zuerst in der Johannisgasse, dann im eigenen Hause in der Theresianumgasse ein erstklassiges Atelier, zu dem auch ein prächtiger Garten für Gruppenaufnahmen gehörte. Um das Jahr 1857 führte er in Wien Visitkartenbilder ein, machte auch große direkte Aufnahmen mit dem Kollodiumverfahren und war einer der Ersten, die in Österreich die künstlerische Seite der Porträt-Photographie pflegten. Sein Atelier war von den anspruchsvollsten Gesellschaftsklassen besucht. Er starb am 12. Mai 1879. Sein Bruder Viktor Angerer, geboren 3. Oktober 1839, gestorben 10. April 1894, war Pionier-Offizier und arbeitete gelegentlich im Photographischen Atelier seines Bruders. Er errichtete nach dem Feldzuge 1859 ein Porträt-Atelier in Ischl, trat 1873 als Teilhaber in das Geschäft seines Bruders ein und führte es im selben Geiste fort. Über Ludwig Angerers Arbeiten mit dem großen Petzval-Objektiv wurde bereits auf Seite 414 berichtet.

Die Erben von Ludwig und Viktor Angerer verkauften das Grundstück des photographischen Ateliers an Nathaniel Baron Rotschild, der sein Palais darauf erbaute.

Viktor Angerer errichtete mit dem Photographen Dr. Szekely zu Anfang der Achtziger Jahre in Wien eine Trockenplattenfabrik, die zunächst für ihren eigenen Bedarf arbeitete und nach wenigen Jahren wieder aufgelassen wurde. 1892 erbaute er sich ein eigenes Heim mit Atelier im IX. Bezirk, Waisenhausgasse 16, woselbst er am 10. April 1894 einem Gehirnschlage erlag. Sein Schwiegersohn war der Kupferstecher Blechinger. Er hatte sich einen bedeutenden Ruf als Porträtphotograph und auch als Landschafter erworben. Als Reproduktionsphotograph schuf er eine umfangreiche Kollektion von Verlagswerken, darunter fast alle Bilder von Makart. Seine vielen Verdienste um die Photographie wurden allgemein anerkannt. Blechinger und Leykauf waren die Begründer des Kunstverlages für Farbenheliogravure in Wien (s. S. 860).

Ein anderer, in damaliger Zeit sehr bekannter österreichischer Porträtphotograph war Jagemann, der ein Porträtatelier in Wien und eines in Ischl betrieb, wo die Sommerresidenz Kaiser Franz Josefs I. war und reges Leben am Kaiserlichen Hofe herrschte. So kam es, daß Jagemann († Ende 1883) der erste Photograph war, dem der Titel eines österreichischen k. Hofphotographen verliehen wurde.

Von den späteren kaiserlich österreichischen Hofphotographen in der Zeit der Kollodiumphotographie waren besonders bekannt: Prof. Fritz Luckhard (II. Hotel National, Taborstr.), von dem die besten Kaiser-Photographien herrührten und welcher Sekretär der Wiener Phot. Gesellschaft und Präsident des n. ö. Gewerbever-

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0513
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

eines war, dann Josef Löwy, der nebst dem Porträtsatelier (I. Weihburggasse) eine vortreffliche Reproduktionsanstalt (Lichtdruck, Autotypie, Heliogravüre) besaß und Ritter des Franz-Josefsordens wurde, ferner Charles Scolik (VIII. Piaristengasse), der einer der ersten Berufsphotographen war, die sich mit Herstellung von Bromsilbergelatine befaßten.

Photographien für Legitimationszwecke.

Die Anwendung der Photographie zu Legitimationszwecken schlug zuerst der Literat Verneuil im Jahre 1853 vor (La Lumière 1853, S. 40); er wollte die Reisepässe mit photographischen Porträten versehen, da deren Herstellung mittels des nassen Kollodiumverfahrens und Chlorsilberpapier sehr leicht war. — Photographische Paßbilder wurden 1865 auf den Dauerkarten der Photographischen Ausstellung in Berlin verwendet.

Andere photographische Bildformate.

Neben den Visitkartenphotographien tauchten Photographien in „Kabinett-Format“ um das Jahr 1863 in England auf (Phot. Arch. 1864. S. 26). Die Photographen Windsor und Bridge in London propagierten dieses ansehnlichere Bildformat (Phot. Achiv 1866. S. 297). Als kleinstes Format kamen Photographien in Briefmarkenformat schon um das Jahr 1863 in den Handel (Phot. Archiv 1863, S. 99).

Die photographischen Kopien wurden in den fünfziger Jahren auf Chlorsilber-Stärkepapier (mit Vergoldung), später ausschließlich auf Albuminpapier hergestellt.

Einführung der Negativ-Retusche.

Anfangs retuschierte (oder kolorierte) man nur die positiven Bilder, in meist sehr unkünstlerischer Manier. Die Erfindung der Negativretusche durch den Photographen Emil Rabending in Wien (1860) war von großem Nutzen für die Photographie. Er hatte sein Atelier auf der Terrasse des Hotel National in der Taborstraße in Wien, in welchem vor ihm bereits Karl von Jagemann gearbeitet hatte. Rabending, er starb 1886 in Frankfurt a. M., war der erste, welcher die Negativretusche regelmäßig in seinem Geschäftsbetriebe der Porträtphotographie einführte und die Positivretusche tunlichst vermied.

Die Positivretusche und das Bemalen der Papierbilder (was sich auf Albuminpapier schwer ausführen ließ) trat mehr und mehr zurück. Das glänzende Albuminbild mit seinen purpurvioletten Farbentönen wurde modern, bis es von den neueren Emulsions-, Platin-, Pigment- und Gummidrucken verdrängt wurde.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0514
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Porträt-Ateliers in der Mitte des 19. Jahrhunderts.

Zur Zeit der Erfindung der Daguerreotypie arbeitete man zumeist auf hellen Terrassen oder Balkonen, aber nach Verkürzung der Belichtungszeit durch lichtstarke Objektive ging man zu Aufnahme-Ateliers über, die meist in Maler- oder Bildhauer-Ateliers untergebracht waren. Man hatte meist hohes Seitenlicht, dann bei der Spezialisierung für photographische Zwecke auch Oberlichte (sog. Pultateliers), die zumeist bevorzugt wurden; mitunter fand man Ateliers mit zweiseitiger Beleuchtung oder auch sog. Tunnelateliers.

Hierüber siehe Bühler, Atelier und Apparat des Photographen. 1869. Ferner „Atelier und Laboratorium des Photographen". 1867. Ergänzungsband zu Eders Handbuch der Photographie. Halle a. Saale Bd. I. 1884. Zuerst entwickelte sich in Paris die Methode Porträtateliers zu bauen. Einen sehr guten Überblick über diesen Gegenstand gibt das Werk Capt. Baden-Pritchards (des Herausgebers der Photographic News), das unter dem Titel „Die photographischen Ateliers in Europa" auch in deutscher Übersetzung (1882) erschien.

Abb. 126 zeigt das im Jahre 1852 eröffnete Porträtatelier Ch. Reutlinger in Paris, in dem er mit dem nassen Kollodiumverfahren arbeitete, und einen großen Verlag von Porträten von Schauspielern, Künstlern und mondänen Pariser Persönlichkeiten hatte. Es ist in seiner nach Norden gerichteten Anlage typisch und ist mit der in den sechziger oder siebziger Jahren üblichen Einrichtung hier abgebildet.

Eine ähnliche Konstruktion von „Pult-Ateliers" errichtete die Firma Liesegang in Elberfeld (s. S. 450) im Jahre 1857 (Abbildung 127), in welchem sie auch Unterricht erteilte.

Blaues Glas in Ateliers und bei photographischen Aufnahmen.

Wir haben bereits auf Seite 361 erwähnt, daß Draper bei seinen ersten Porträtaufnahmen mit Daguerreotypplatten zur Dämpfung des blendenden Sonnenlichtes blaue Gläser oder Flüssigkeitsfilter aus blauer Kupfersulfat-Ammoniaklösung einschaltete. Dadurch werden die optischen hellen, starken Strahlen gedämpft oder ausgeschaltet, die „chemisch wirksamen" blauen Strahlen aber wenig geschwächt. Durch diese Idee geleitet, und bestärkt durch die Becquerel'sche Theorie, daß die blauen Strahlen die „erregenden" seien, die roten aber antagonistisch (s. S. 352), ließen die Photographen schon um die Mitte des vorigen Jahrhunderts häufig photographische Ateliers mit blauem Glas eindecken. Der Engländer Beard hatte im Juni 1840 ein englisches Patent auf das Einglasen photographischer Ateliers mit blauem Glas genommen. Der Franzose Disdéri wendete 1856 für seine

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0515
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Porträtaufnahmen Atelierscheiben von hellblauem Glas an und gibt ganz richtig an, daß dunkelblaues Glas bei Verwendung des Kollodiumverfahrens dreimal mehr Licht verschluckt. Im Jahre 1862 tauchte neuerdings das blaue Glas in den Porträtateliers amerikanischer Photographen auf. Der Verfasser selbst erinnert sich, in den Sechziger Jahren in Niederösterreich (Krems an der Donau) mit blaßblauem Glase verglaste photographische Ateliers gesehen zu haben; so allgemein war diese Sache verbreitet.

Allerdings kam man von der Verwendung der blauen Ateliergläser später ab, weil sich die Regulierung der Beleuchtung durch blaue und andersfarbige Atelier-vorhänge hinreichte und man mit der Steigerung der Empfindlichkeit der photographischen Platten nicht mehr eine allzu grelle, die Augen blendende Beleuchtung nötig hatte.

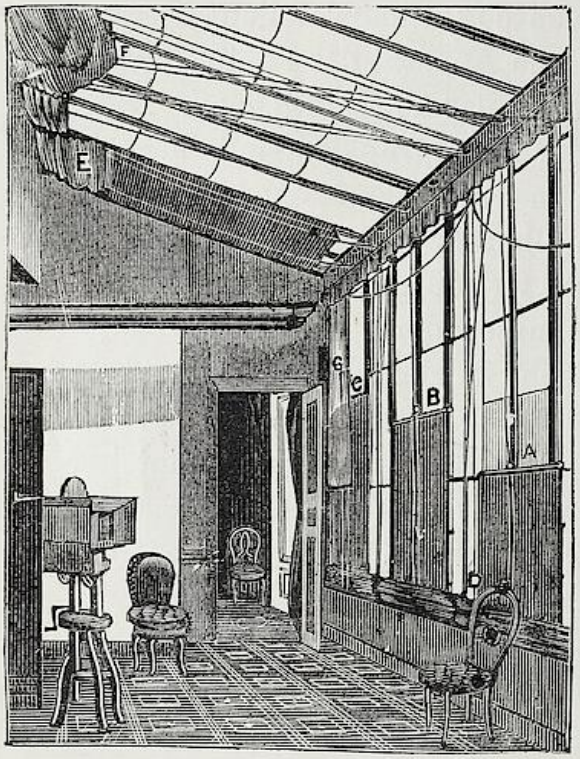


Abb. 126. Das im Jahre 1852 eröffnete Atelier von Ch. Reutlinger in Paris. Länge 12 m, Breite 4 m, Höhe 5 m.

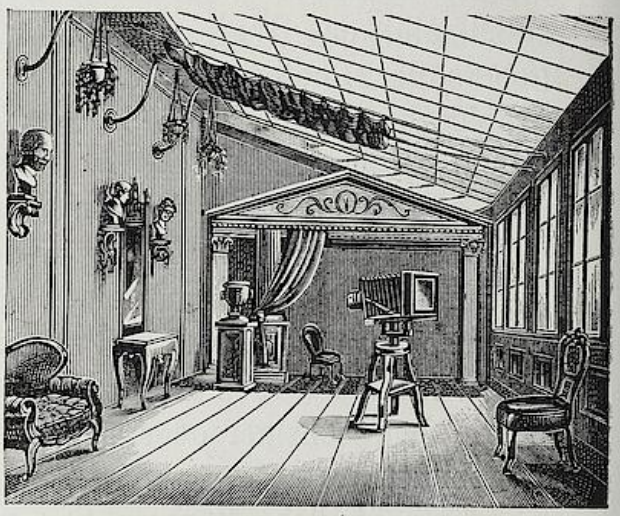


Abb. 127. Photographisches Atelier der Firma Liesegang in Elberfeld (1857).

Es ist ganz interessant, daß in neuester Zeit sich in der Kinotechnik wieder Beleuchtungseffekte geltend machten, welche vom Auge als unangenehm blendend empfunden werden. Kinoschauspieler, die unter dem Einflusse des grellen Lichtes der elektrischen Bogenlampe bei den Aufnahmen erheblich leiden, können bis zu einem gewissen Grad dadurch geschützt werden, daß man vor die zur Belichtung dienende Lichtquelle eine blaue Glasplatte einschaltet. Diese läßt das aktinische Licht durch, während sie im gelben und grünen Spektralbezirk, wo die Netzhaut besonders empfindlich ist, stark verminderte Durchlässigkeit besitzt. Von dieser Idee machte Georg Jäckel von den Sendlinger Optischen Glaswerken in Berlin-Zehlendorf Gebrauch und ließ sich das darauf begründete „Verfahren zur photographischen Aufnahme von Personen mittels künstlichen Lichtes“ in Deutschland patentieren. Er erhielt das D. R. P. 465 595, Kl. 57b, datiert vom 7. März 1926, Bekanntmachung der Erteilung am 6. September 1928.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0516
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

J. M. Eder[1]) wies nach, daß zufolge der alten Veröffentlichungen über die Verwendung identischer, blauer Lichtfilter das Jäckel'sche Patent hinfällig sei.

Disdéris Pariser Atelier haben wir schon auf S. 488 erwähnt. Es wäre noch zu bemerken, daß er schon 1851 zur milden Dämpfung des Lichtes in seinem Atelier blauen Musselin verwandte und 1856 Scheiben von hellblauem Glas.

Die innere Ausstattung der Porträt-Ateliers war zu Beginn der Porträtphotographie eine einfache; sie entwickelte sich mit wenig Ausnahmen zu einem — nach den heutigen Anschauungen — recht wenig künstlerischen Beiwerk.

„Brit. Journ. of Phot." 1927, S. 502 berührt die Frage, wer den gemalten Hintergrund in die photographische Praxis eingeführt habe. Es wird auf das Buch von G. T. Fisher, „Photogenic Manipulation" (1845), S. 24 verwiesen, wo erwähnt ist, daß die erste Anwendung von Claudet herrührt. A. J. F. Claudet, 1796 in Frankreich geboren, 1867 in London gestorben, war Teilhaber der Firma Claudet and Houghton in London seit 1834. — Robert Hunt schrieb 1853, daß es zweckmäßig sei, ein Laken oder ein in irgendeiner Farbe gefärbtes Tuch zu verwenden. Von weißen Hintergründen riet er ab.

1) J. M. Eder, Blaues Licht für Porträtaufnahmen bei künstlichem Lichte. Vorschaltung von Kobaltgläsern usw. in der Atelierbeleuchtung". Die Kinotechnik. 1929. Bd. 11, S. 259.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0517
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

VIERUNDVIERZIGSTES KAPITEL.

TRANSPORTABLE DUNKELKAMMERN. — THEORIE UND PRAXIS DES NASSEN KOLLODIUM-VERFAHRENS.

Die nasse Kollodiumplatte mußte kurz vor der Verwendung präpariert und noch naß in der Kamera belichtet werden. Auch das Entwickeln mußte sofort erfolgen und man pflegte auch unmittelbar danach die Fixierung vorzunehmen. Dabei waren Abspülungen mit Wasser notwendig. Für diese Zwecke mußte der Reise-Photograph ein tragbares Dunkelzelt oder einen Wagen mitnehmen, wobei möglichst an Raum und Gewicht gespart wurde.

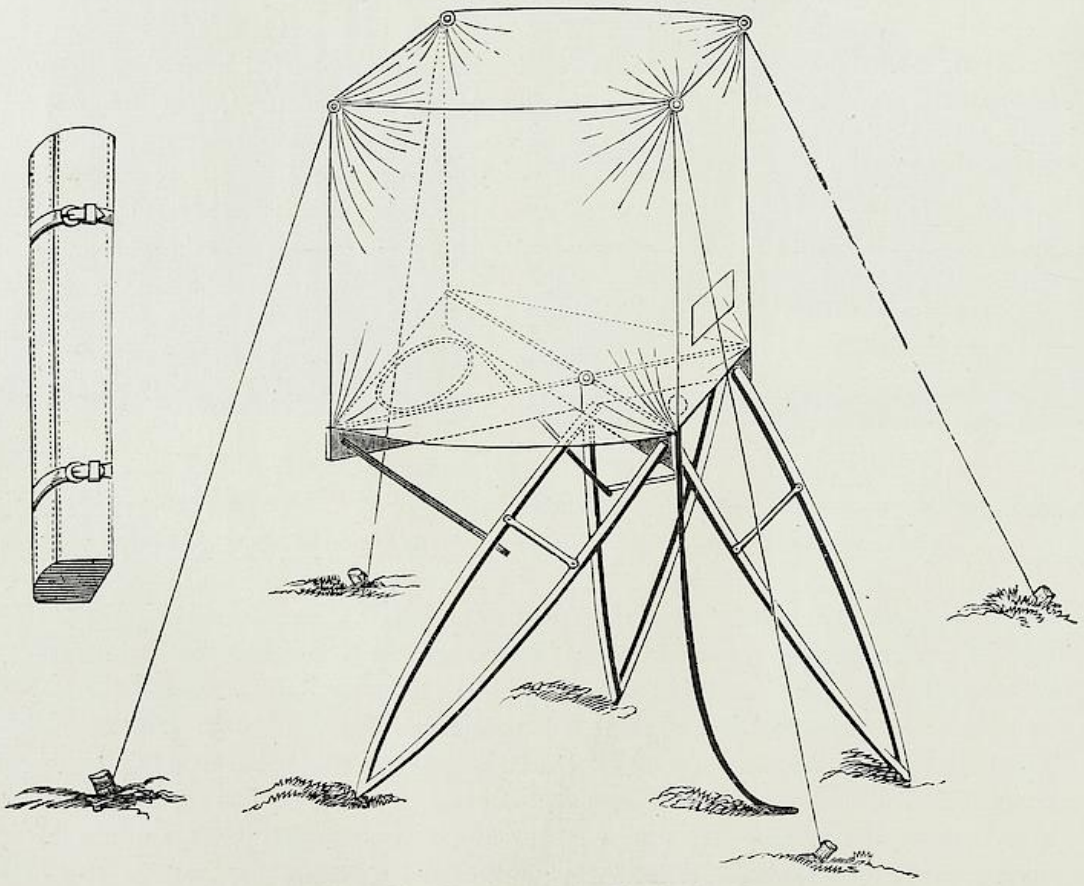


Abb. 128. Moignié's Dunkel-Zelt.

1) s. auch E. Stenger „Der Landschaftsphotograph und seine Arbeitsbehelfe zwischen 1860 und 1880" (Matschoß, Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie 1930).

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0518
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

In der ersten Auflage dieses Buches (Atelier und Laboratorium des Photographen. Ergänzungsband zum „Handbuch“ 1893) waren solche Vorrichtungen in zahlreichen Beispielen beschrieben. Wir wollen demselben einiges entnehmen.

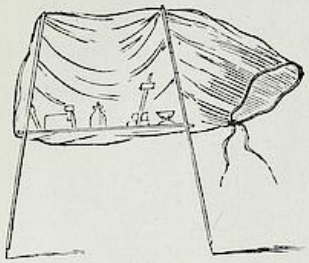


Abb. 129 a.

Abb. 129 b.

(G. Montefiore Levi's tragbares Zelt. Kreutzer's Jahresber. für Phot. 1857, S. 372, aus London Phot. Soc. Bd. 4, S. 43.)

Mitunter wurde das Zelt mit Pflöcken und Stricken am Boden fixiert und über ein Rahmenwerk gespannt. Durch eine elastische Öffnung wurde der Oberkörper aufgenommen, wie die Abbildung 128 von Moignié's Zelt zeigt (Kreutzer, Zeitschrift für Phot. 1861. Bd. 3. S. 158. Aus Brit. Journ. Phot. Bd. 7, S. 177); mitunter waren die Zelte einfach zusammengestellt, wie die Abb. 129a und 129b zeigen.

Mitunter wurde ein Kasten auf ein Gestell geschraubt, das Platz für Silberbäder, Fixage, Wasserspülung darbot (Bourfield und Rouch; Kreutzers Zeitschr. f. Phot. 1861. Bd. 3. S. 142; aus Brit. Journ. Phot. Bd. 7. S. 275) s. Abbildung 130.

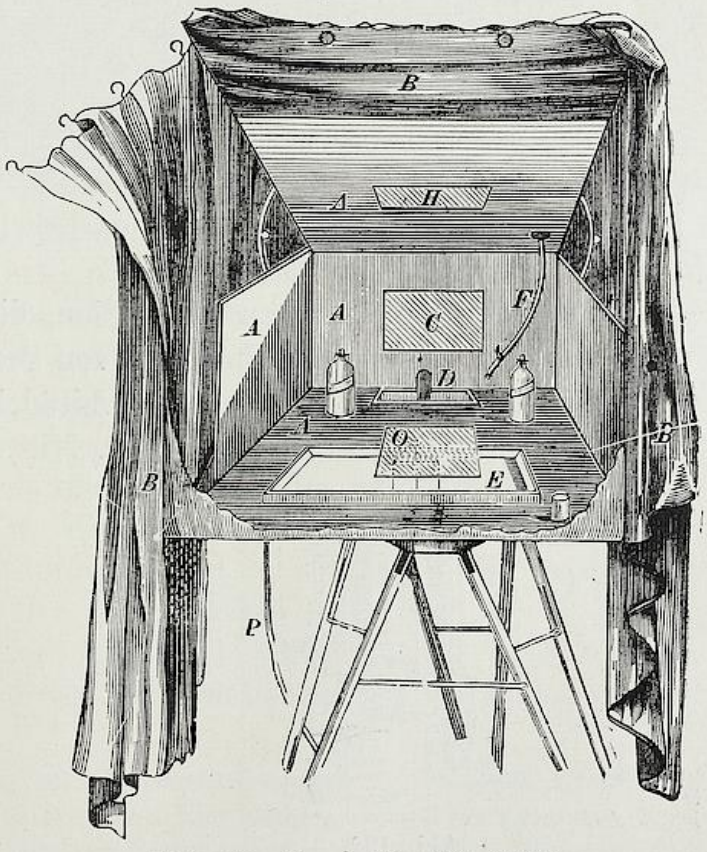


Abb. 130. Rouch's Zelt (1861).

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0519
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Smarts im Jahre 1858 erfundenes und 1860 verbessertes Zelt war sehr umfangreich. Über ein Rahmenwerk kam ein Zelt aus doppeltem schwarzen Zwillich; es enthielt einen Arbeitstisch mit den nötigen Behelfen wie Abbildung 131 zeigt.

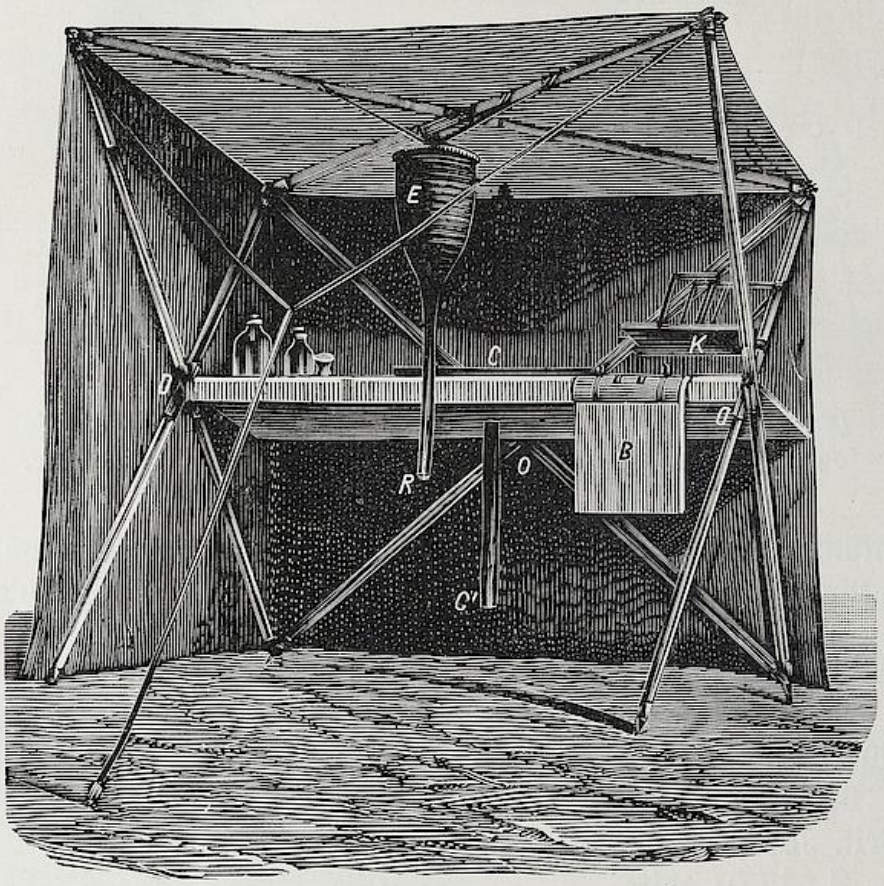


Abb. 131. Smart's Dunkelzelt (1860/61).

Die Berufsphotographen in Städten, die Architekturaufnahmen, vielleicht auch auswärts Aufnahmen von Personen zu machen hatten, bedienten sich leicht schiebbarer zweirädriger Wagen auf Federn, wie Abb. 132—133 zeigt (nach Phot. Mitt. Bd. 16. S. 316). Solche

Abb. 132.

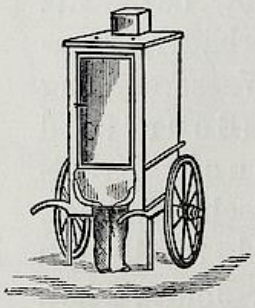


Abb. 133.

Bender's Dunkelwagen.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0520
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

photographischen Dunkelkammerwägen konnte man in den Straßen größerer Städte noch in den siebziger Jahren des 19. Jahrhunderts sehen.

Anspruchsvollere Photographen bauten die Wägen in solchen Dimensionen, daß man im Bedarfsfalle auf das Dach dieser Wagen mittels kleiner Leitern gelangen konnte, um dort die Kamera aufzustellen, damit das Publikum bei Straßenaufnahmen nicht störe.

Um bei Reisen die Herstellung einer großen Anzahl von kleinen Bildern auf einer einzigen Platte in der Kamera zu ermöglichen, konstruierte J. Duboscq 1861 seinen „Polyconographen", der eine Reihe von fünf doppelten Kassetten enthielt, die verschiebbar waren, so daß nach einander auf der ganzen Platte 15 Aufnahmen möglich waren. Damals dachte man schon an Plattenmagazine für Kollodium-Trockenplatten und Léon Vidal konstruierte 1861 seinen „Autopolygraph", der eine Art Wechselbüchse war; sie wurde für Bromsilber-Gelatineplatten von Marion in Paris (1882) in verbesserter Form übernommen.

Das nasse Kollodiumverfahren war unbequem zur Verwendung in kleinen Handkameras. Trotzdem versuchte man die Schwierigkeiten zu überwinden. Als Beispiel führen wir die von Th. Skaife 1860 erfundene und patentierte „Pistolen-Kamera" oder den „Pistolograph" an[1]). Das ganze Instrument war aus Messing hergestellt, nur 3 Zoll lang und 1½ Zoll breit. Es wurde während der Exposition wie eine Taschenpistole in der Hand gehalten und losgedrückt. Allerdings war der Wanderphotograph auf die Unbequemlichkeiten der nassen Kollodiumplatte angewiesen und mußte eine Miniatur-Dunkelkammer zum Kollodionieren, Silbern usw. mitführen (s. Skaife, „Instantaneous Photography and Manipulation of the Pistolograph", Greenwich 1860).

Der hierzu dienende Arbeitssack war aus elastischen luftdichten Kautschuktuchröhren zusammengesetzt und konnte nach Belieben aufgeblasen werden mittels eines Hahnes, der nahe an einer der vier Ecken angebracht war, wo die Tuchröhren sich mit dem hölzernen Boden verbanden. Der aufgeblasene Sack (Abb. 134) hatte eine Höhe von 9 bis 10 Zoll; der flache Boden maß beiläufig 12 Zoll im Gevierte. Vorne war eine kreisrunde Öffnung mit einer dichten Klappe a, welche während der Manipulationen ganz verschlossen war.

---

1) Es ist bemerkenswert, daß 1930 unter dem Namen „Pistol Aircraft and general Utility Camera" von Willesden eine Kamera speziell für Amateur-Flieger erzeugt wurde, die gleichfalls ganz aus Metall gefertigt wurde und selbstverständlich alle Vorteile der Trockenplatten verwertet (Brit. Journ, Phot. 1930, S. 107).

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0521
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Aus diesen Anfängen entwickelten sich die späteren Apparate für das Wechseln von Trockenplatten.

Die sogenannte Momentphotographie kam ihrer Verwirklichung mit dem nassen Kollodiumverfahren näher. Sehr treffend sagte Th. Skaife in seiner oben erwähnten Broschüre „Instantaneous Photography" (1860): „Populär gesprochen ist photographische Augenblicklichkeit ein eben so dehnbarer Begriff, wie die Ausdrücke lang und kurz."

Die Landschaftsphotographie, insbesondere die Hochgebirgsphotographie erforderte in den fünfziger und sechziger Jahren sehr beschwerliche und waghalsige Expeditionen, denn man mußte Kamera und Dunkelkammerzelte ins Hochgebirge schaffen. Nach E. Stenger („Hochgebirgsphotographie im vorigen Jahrhundert", Camera 1930, S. 8) war der Photograph Aimé Civiale vielleicht der Erste, der 1857—1858 und später in den Pyrenäen photographierte und große Panoramen zusammenstellte. Er photographierte auch vom Piz Lanquard (3266 m) und legte seine Aufnahmen der Akademie der Wissenschaften in Paris vor. Trotz der möglichsten Vereinfachung der Apparatik erreichte diese das Gesamtgewicht von etwa 250 kg, zu deren Beförderung er 25 Menschen und Maultiere brauchte. Die Leistungen des Civiale wurden durch den französischen Photographen August Bisson weit übertroffen, der im Jahre 1861 Aufnahmen auf dem Gipfel des Mont Blanc unter größten Schwierigkeiten herstellte und wie ein Held und Eroberer gefeiert wurde. Auch er mußte mit 25 Trägern und Bergsteigern arbeiten.

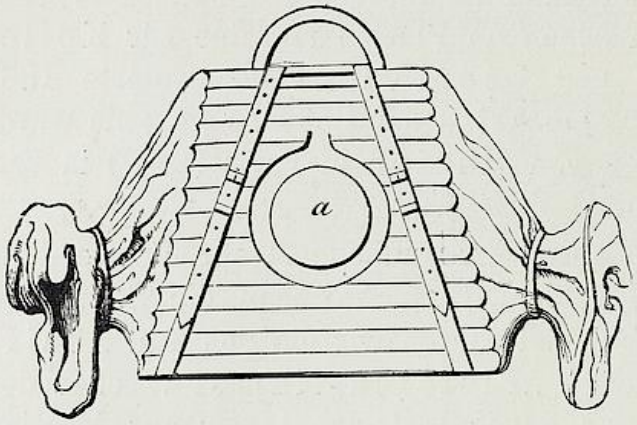


Abb. 134.
Skaife's Arbeitssack zum Pistolograph (1860).

Mitglieder des Österreichischen Alpenvereins veranlaßten im Juli 1863 eine photographische Großglockner-Expedition unter Mitwirkung des Photographen Jägermaier und des Landschaftsmalers Adolf Obermüllner. Diese Expedition wurde als gewagtes, besonders rühmliches Unternehmen gefeiert und die befriedigenden

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0522
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Ergebnisse dieser photographischen Gletscherfahrt sehr gelobt. Es wurden 84 Alpenansichten in einer Bildgröße von 14×17 Zoll hergestellt. Von den Schwierigkeiten solcher Expeditionen haben die heutigen Photographen, die mit kleinen handlichen Aufnahmeapparaten arbeiten, und nach den Aufnahmen in kleinen Formaten mühelos Vergrößerungen herstellen können, keine Ahnung. Später beschäftigte sich insbesondere der Photograph Würthle in Salzburg mit Aufnahmen in den Alpen.

Abb. 135.

Roger Fenton,
Der erste Kriegsphotograph.

Abb. 136. Der erste photographische Reisewagen, welcher von Roger Fenton, dem ersten Kriegsphotographen, während des Krimkrieges 1854/5 verwendet wurde. Nach einer Illustration von „The Illustrated London News".

Es erscheint heute erstaunlich, unter welchen Schwierigkeiten die Kriegsphotographie zur Zeit des nassen Kollodiumverfahrens ihre Aufgaben erfüllte.

Der erste offizielle Kriegsphotograph war Roger Fenton, Sekretär der Photographischen Gesellschaft in London, welcher im Jahre 1855 während des Krimkrieges im Auftrage der englischen Regierung Bilder von den Schlachtfeldern in der Krim anfertigte. Abb. 135 zeigt sein Porträt (nach Phot. Journ. 1924. S. 369). Er benutzte dabei einen Reisewagen, der gleichzeitig als Dunkelkammer benutzt wurde; eine Abbildung dieses Wagens brachte damals die „Illustrated London News" (Abb. 136). Die Londoner Photographische Gesellschaft besitzt in ihren Sammlungen ein Album

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0523
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

mit 159 solcher Aufnahmen Fentons. Dieser fertigte auch zahlreiche Negative für die heliographischen Reproduktionen des Paul Pretsch (s. S. 824) an.

Die nächsten Kriegsphotographien stellte der New Yorker Photograph Brady während des amerikanischen Befreiungskrieges her (1861 bis 1863), wovon dessen Aufnahmen der Schlacht am Antietam in Maryland (zwischen den Unionstruppen und den Konföderierten) seiner Zeit großes Aufsehen erregten; auch wurde damals mit wenig Erfolg versucht, den Luftballon bei photographischen Aufnahmen zu benutzen.

Die Photographie zu militärischen Zwecken wurde als Lehrgegenstand in England schon im September 1857 in der königlichen Akademieschule zu Woolwich durch John Spiller eingeführt. (Phot. Archiv 1864, S. 59, ferner 1861, S. 267, 1862, S. 88 und 1864, S. 134; Phot. Mitteilung 1864, S. 161).

Weitere Forschungen über das nasse Kollodiumverfahren.

Die Erkenntnisse der photochemischen Vorgänge bei der Daguerreotypie ließen sich nicht ohne weiteres auf das Kollodiumverfahren übertragen, da es sich um einen anderen Prozeß handelte. Aber die früher gewonnenen Kenntnisse erwiesen sich sehr nutzbringend.

Es entstand eine große Menge von Lehrbüchern über das nasse Kollodiumverfahren.

Eines der besten Lehrbücher über das nasse Kollodiumverfahren und die damals gebräuchlichen Kopierverfahren schrieb T. Fredrick Hardwich, dessen Bücher um so wertvoller waren, als er die photographische Chemie gründlich behandelte und auch eine vortreffliche originelle Methode der Erzeugung photographischer Kollodiumwolle angab, die den entscheidenden Nutzen der stark überschüssigen Schwefelsäure im Nitrierungsgemisch richtig hervorhob. Er war Lehrer für Photographie am Kings-College, schrieb in den fünfziger Jahren sein „Manual of photographic Chemistry including the Practice of the Collodionprocess", dessen 1. und 2. Auflage im Jahre 1853 (die 5. Aufl. 1859, die 6. Aufl. 1861) erschien und wovon eine deutsche Ausgabe unter dem Titel „Manual der photographischen Chemie mit besonderer Berücksichtigung des Kollodiumverfahrens" (6. Auflage 1863) erschien. Er gab später seine Lehrstelle auf und wurde Pfarrer in einem englischen Bergwerksdistrikt, wo er bis in die Mitte der sechziger Jahre wirkte [1]).

---

1) Hardwich's Nachfolger im „Kings-College" wurde Thomas Sutton, dann Georg Dawson. — Der bedeutende photographische Fachmann Sutton war ein erfolgreicher Experimentator und Fachschriftsteller. Von ihm rührt das in Gemeinschaft mit Dawson herausgegebene „Dictionary of Photography". Lon-

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0524
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Als ältere Literatur über das Kollodiumverfahren erwähnen wir:

Le Gray, Photographie. 1850; 1852; 3. Aufl. 1854. Barreswil et Davanne, Chimie Photographique. 1. Aufl. 1856. 2. Aufl. 1858; 4. Aufl. 1864; deutsch 1854; 1863. — Belloc, Traité de la photographie sur collodion. 1854. — Belloc, Les quatre branches de la photographie. 1855; 1858. — Belloc, Photographie rationelle. 1862. — Bingham, Instruction in the art of photography. 1855. — Blanquart-Evrard, La Photographie, ses origines, ses progrès etc. 1869. — Disdéri, Manuel opératoire de photographie sur collodion. 1854. — Disdéri, L'Art de la photographie. 1862; deutsch 1864. — Martin, Handbuch der Photographie. 1851; 1857; 1865. — Chevalier, Photographie sur papier sec, collodion etc. 1857. — Legros, Encyclopédie de la photographie. 1856. — Liesegang, Handbuch der Photographie auf Kollodion. T. II., S. 43. 3. Aufl. 1861. — Liesegang, Verfahren zur Anfertigung von Photographien, Ambratypen und Sanotypen. Elberfeld, Hassel. 1859; 2. Auflage 1860, 3. Auflage 1861 u. ff. — Weiteres s. Eder, Handbuch d. Photogr. II. 2., S. 43.

Photochemische Beobachtungen am Kollodiumverfahren.

Man untersuchte, ob die nasse Jodsilberkollodiumplatte das latente Lichtbild unverändert festhält oder, wie die Daguerreotypieplatte, bald verliert. Das Zurückgehen des latenten Lichtbildes auf Jodsilber-Kollodium mit Silbernitratüberschuß tritt beim Aufbewahren nicht ein, wie Reissig (Phot. Korr. Resp. 1866. S. 124 und 1867. S. 53) zuerst beobachtete. (Gegensatz zu Daguerreotypplatten siehe S. 347). Dagegen sind die Bade-Kollodium-Trockenplatten, die durch Waschen vom Silbernitrat befreit sind und mit Tannin präserviert waren, dem Zurückgehen des latenten Bildes nach einigen Monaten unterworfen. Ebenso gewisse Bromsilber-Kollodiumplatten, während die Bromsilber-Gelatineplatte bekanntlich das latente Lichtbild sehr lange Zeit unverändert festhält.

In der angewandten Photographie mit dem nassen Kollodiumverfahren arbeitete man anfangs nur mit Jodsalzen allein. (Archer, Le Gray.) Bald erkannte man, daß auch hierbei die komplexen Jodbrom-Verbindungen des Silbers große Vorteile bezüglich der Empfindlichkeit und der Wiedergabe der Halbtöne mit sich bringen (Analogie mit der Daguerreotypie).

Die Frage nach der ersten Anwendung von Bromsalzen im Kollodium wurde 1860 zu einer brennenden, als Tomlinson, wel-

---

don 1858 (2. Aufl. 1867), her. Er war auch sonst als Schriftsteller tätig und unternahm es, einen (vielleicht den ersten) photographischen Roman zu schreiben, der ab 1. Jänner 1865 in den „Photographic Notes" erschien. Dies war die Zeitschrift der Photographischen Gesellschaft von Schottland und Manchester und wurde von Thomas Sutton seit ihrem Entstehen (1856) redigiert.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0525
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

cher das von Cutting und Turner im Juli 1854 in den Vereinigten Staaten von Nordamerika für die Anwendung von Bromsalzen im Kollodium erworbene Patent gekauft hatte, für die Erlaubnis zur Benützung jährlich nicht weniger als 50 bis 200 Dollars von jedem Photographen verlangte und seinen Plan mit der Unterstützung der Gerichte durchzuführen suchte. Da Cutting behauptete, seine Erfindung im Frühjahre 1852 gemacht zu haben, war es von Wichtigkeit zu beweisen, daß schon vor 1852 Bromsalze im photographischen Kollodium angewendet worden waren (Phot. Archiv 1860. S. 189; 1866. S. 337 und 396). Es gelang, den Nachweis zu liefern. In der zweiten Auflage der „Chimie photographique par Barreswil et Davanne, Paris 1851" wird gesagt: „Manche Photographen setzten ihrem Kollodium ein lösliches Bromsalz (Bromkadmium, -ammonium- oder -kalium) zu . . . das Bromsilber gibt das Grün besser wieder . . . Man nimmt gewöhnlich auf 4 Teile Jodsalz 1 Teil Bromsalz . . ."

Diese Angaben der Pariser Forscher behielten im allgemeinen für die spätere Zeit Gültigkeit und man hielt an der Relation des Bromsalzes zu den Jodsalzen im Verhältnis 1 zu 3—6 im allgemeinen fest; nur für hart arbeitende Kollodien der Reproduktionstechnik benützte man in der Folge reine Jodsalzkollodien (weitere Einzelheiten s. Eder, dieses Handbuch II, 2. Dritte Aufl. 1927).

Reine Bromsalzkollodien wurden für die damalige photographische Technik für wenig geeignet erkannt (erst bei der Emulsion griff man zu diesen).

Am meisten Änderungen erfuhr die für das Endresultat besonders wichtige Salzung des Kollodiums mit Jod- und Bromsalzen. Anfangs versuchte man es mit Kaliumjodid und -bromid, sowie mit Ammoniumsalzen, welche jedoch wenig haltbar waren. Von Wichtigkeit war die Einführung der Kadmiumsalze ins Negativkollodium durch Laborde im Jahre 1853, besonders in Gemischen mit Alkalijodiden, wobei haltbare und empfindliche Kollodien erzielt wurden; man erkannte empirisch, daß Kadmium- und Alkalijodide (resp. Bromide) günstig zusammenwirken.

Dabei entstehen Doppelsalze. Die chemische Zusammensetzung und die Eigenschaften der Kadmiumdoppelsalze (komplexe Verbindungen), des Jod- und Bromkadmiums mit den Salzen der Alkalien untersuchte J. M. Eder (Phot. Korresp., 1876. S. 92, auch Chem. Zentralbl.); er fand neue Kadmiumdoppelsalze, die ein Optimum an Haltbarkeit und Empfindlichkeit geben. Diese Kad-

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0526
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

miumdoppelsalze stellte er noch als Student an der Wiener Technischen Hochschule her; sie fanden ihren Weg in die Praxis, wo die auf diesen Grundlagen hergestellten Negativkollodien anfänglich im Porträtfach, später in der Autotypie verwendet wurden.

In der Literatur werden diese Kollodien als „Reproduktionskollodien der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt" bezeichnet, weil Eder sie dort als „Halbtonkollodien" eingeführt hatte, sie sind aber identisch mit dem Ederschen Doppelsalzkollodium aus dem Jahre 1876.

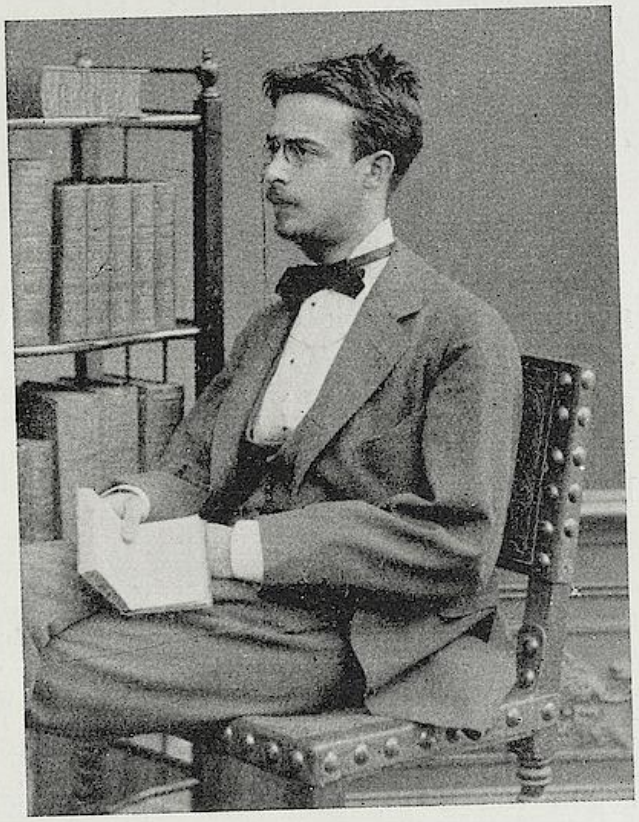


Abb. 137. Aufnahme mit Eder's Kadmium-Doppelsalz-Kollodium für Porträtphotographie aus dem Jahre 1876 gemacht von Hofphotograph Julius Gertinger in Wien.

Diese Doppelsalze für Negativkollodium wurden in der Pariser Weltausstellung 1878 mit der bronzenen Medaille, von der Wiener Photographischen Gesellschaft mit der silbernen Voigtländer Medaille prämiiert. Große Porträtateliers, wie Gertinger in Wien, Margarethenstraße, Dr. Szekely im Heinrichshof in Wien u. a. führten sie für Porträtaufnahmen ein, desgleichen Max Jaffé in seiner Lichtdruckanstalt. Abb. 137 zeigt eine der ersten Probeaufnahmen mit Eders Kadmiumdoppelsalz-Kollodium, und stellt das Porträt Eders (1876) dar.

Verarbeitung der Kollodiumplatten.

Die Glasplatten wurden mit dem jodierten Kollodium übergossen, nach dem Erstarren der Schicht in ein starkes Silbernitratbad getaucht und noch naß entwickelt.

Zum Entwickeln verwendete Le Gray von allem Anfang an den, von Hunt für Papiere empfohlenen, Eisenvitriol. Archer, der ein versierter Kalotypist war, blieb anfänglich bei der Entwicklung mit Pyrogallussäure (1851), ging aber bald, so wie alle

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0527
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

anderen Photographen, zum Eisenvitriol-Entwickler über, der kürzere Belichtungszeiten gestattete. Archer erkannte schon die Möglichkeit, die Kollodiumnegative vor dem Fixieren mit einem Entwickler mit Silbernitratzusatz zu verstärken oder weiter zu entwickeln (1851). Auch das Abziehen der Kollodiumhäutchen mit Guttapercha erfand Archer, wie schon auf S. 480 erwähnt, (Journ. Phot. Soc. London 1855. II. S. 262 und 266); das waren wohl die ersten durchsichtigen Filmnegative in der Photographie.

Die Fixierung der nassen Kollodiumplatten geschah anfänglich ausschließlich mit Fixiernatron. Erst im Jahre 1853 gab M. Gaudin das Fixieren mit Zyankalium an, das rascher wirkt und zur Klärung der Negative beiträgt. Es wird noch heute in der Reproduktionsphotographie verwendet, insbesondere in der Autotypie.

Verstärkung.

Das Bleichen der Silberbilder durch Quecksilberchlorid unter Bildung von Quecksilberchlorür gab zuerst Herschel an. Die Entstehung dieses weißen Niederschlages am Kollodium-Negativ wurde schon von den Pionieren des nassen Kollodiumverfahrens zur Verstärkung verwendet und zwar von Archer (1851). Nach Horns Photographischem Journal (1854. Bd. 1. S. 91) gilt der Franzose Lespiault als der Erfinder dieser Verstärkung und der Schwärzung des weißen Niederschlages mit Ammoniak. Die Schwärzung der mittels Quecksilberchlorid gebleichten Negative mit Fixiernatron gaben Archer sowie Le Gray (1854) an, die Gelbbraunfärbung mit Jodkalium Maxwell Lyte (1853), die Verstärkung mit Urannitrat und Ferrizyankalium Selle (1865). — Näheres siehe Eder, Handbuch. II. 2, 1927.

Die Beizfarbenwirkung des mit Quecksilberchlorid gebleichten Negativs mit rotem Murexid gab Carey Lea (1865) an und erfand damit das erste Beizfarbenbild.

Ein vorzüglicher Verstärker für Strichnegative mit Kupferchlorid (-bromid) und Silbernitrat wurde von Abney im Jahre 1877 erfunden, der später von den Autotypisten viel benutzt wurde. Diese und andere Verfahren s. dieses Handbuch II. 2. 1927 (Eder, „Die Photographie mit Kollodiumverfahren").

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0528
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Die Bleiverstärkung nasser Kollodiumplatten und die Erfindung der Färbungsmethode von Silberbildern mit Ferrizyaniden.

Die Färbungs- und Verstärkungsmethoden, die auf der Reaktion von Ferrizyankalium auf Silber beruhen, haben eine weittragende Bedeutung für die angewandte Photographie erlangt.

Die älteste und erste Anwendung eines Gemisches von Ferrizyankalium (rotem Blutlaugensalz) mit Uranylnitrat zum Verstärken und Braunfärben von Kollodium-Negativen rührt von Selle 1865 her (Phot. Archiv 1865, S. 326 und 393). Diese Methode fand wenig Anklang; auch war der Verlauf der chemischen Reaktion, der diesem Verstärkungsvorgange zugrunde lag, nicht erforscht worden.

Im Jahre 1875 fand J. M. Eder in Gemeinschaft mit Hauptmann Viktor Tóth, daß Gemische von Ferrizyankalium mit Bleisalzen auf Silber einen Niederschlag von Ferrozyansilber und Ferrozyanblei ablagern; dabei trat eine intensive Verstärkung ein, die allerdings eine weiße Farbe zeigte, aber durch geeignete Reaktionen inaktinisch und gut deckend gemacht werden konnte. Dies wurde in der Abhandlung: Eder und Tóth, Die Bleiverstärkung, eine neue Verstärkungsmethode" in der Plenarversammlung der Wiener Photographischen Gesellschaft am 14. Dezember 1875 mitgeteilt („Phot. Korrespondenz" 1876, S. 10).

Die gebleichten Negative wurden mit verdünntem Schwefelammonium geschwärzt. Dies ergab die intensivste Verstärkung, die man damals kannte. — Ferner wurde mitgeteilt, daß das Schlippesche Salz (Natriumsulfantimonat) das Negativ „sehr hübsch rotbraun" färbt und verstärkt. Es wurde damals von Eder und Tóth erwähnt, daß „das Silber reduzierend auf das Ferrizyankalium einwirkt, wodurch es in Ferrozyankalium übergeht", das mit dem Bleisalz eine unlösliche Verbindung (Ferrozyanblei) eingeht.

Die exakte chemische Theorie dieser Gruppenreaktion von Ferrizyaniden auf Silber untersuchte Eder[1]).

Die Umsetzungsgleichung wurde in seiner Abhandlung: „Die Reaktion von rotem Blutlaugensalz auf metallisches

---

1) Eder, „Über die Einwirkung von Ferrizyaniden auf metallisches Silber" Journal f. prakt. Chemie 1877. — Früherer Auszug im Chem. Zentralbl. 1876, Seite 569.

Eders Reaktionsgleichung lautet:

$$Ag_4 + 4\ Fe(CN)_6K_3 = 3Fe(CN)_6K_4 + Fe(CN)_6Ag_4.$$

Oder: Silber + Ferrizyankalium geben Ferrozyankalium + Ferrozyansilber.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0529
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Silber" in der „Photographischen Korrespondenz" 1876, S. 26 und 172, sowie im „Journ. f. prakt. Chemie" 1876, veröffentlicht und chemisch-analytisch begründet. Es wurde erwähnt, daß sich nach ganz demselben Schema die Färbung der Silberbilder mit Uransalzen (Rotbraunfärbung) vollzieht. Auf Seite 28 stellte Eder fest: „ein Gemenge von Ferrizyankalium und Eisenoxydsalzen (Ferrisulfat) verhält sich analog . . . es bildet sich ein schön blauer Niederschlag von Berlinerblau, infolgedessen sich das Negativ deutlich und stark bläut." Damit war die Blautonung zuerst beschrieben und die chemische Grundlage der Färbungs- und Verstärkungsmethoden von Silberbildern festgestellt.

Eine spätere Abhandlung unter dem Titel: „Eder und Tóth, Neue Untersuchungen über die Bleiverstärkungen" wurde am 17. Oktober 1876 in der Plenarversammlung der Photographischen Gesellschaft in Wien vorgelegt (Phot. Korr. 1876, S. 207 und 221) die Gelbfärbung der weißen, mit Blei verstärkten Silberbilder mittels Lösungen von Kaliumchromat (Bildung von Chromgelb), ferner die Braunfärbung mit Permanganat beschrieben. In dieser Abhandlung ist auf S. 222 erwähnt, daß derartige gelbe Silberbilder durch Übergießen mit Eisenchloridlösung schön grün gefärbt werden (Überlagerung von Chromgelb und Berlinerblau); ferner, daß das weiße Ferrozyanidbild durch Uranylsalze rotbraun, durch Kupferchlorid aber in anderer Nuance rot gefärbt werde (Ferrozyankupfer). Ferner wird in der Abhandlung ausdrücklich erwähnt, daß man zu diesen photographischen Färbungsmethoden keineswegs stets von Bleiniederschlägen ausgehen müsse.

In der Fußnote auf S. 322 heißt es: „Die Einwirkung von Metallchloriden auf reines Ferrozyansilber ist ganz analog. Es bildet sich Chlorsilber und entsprechende Metallferrozyanide; so färbt es Eisenchlorid blau, Kupferchlorid rotbraun usw." Auch die Färbung mit Kobalt- und Nickelsalzen ist daselbst erwähnt. Alle diese Angaben bezogen sich zunächst auf Kollodiumplatten, und eine große Kollektion von solchen, blauen, gelben, grünen, rotbraunen Diapositiven waren in der photographischen Ausstellung 1885 in Wien im Museum für Kunst und Industrie am Stubenring ausgestellt worden. Heute kommen hauptsächlich Silberbilder auf Gelatineemulsion in Betracht; aber in Eders Photographie mit Bromsilbergelatine", 2. Auflage 1883, S. 176 (Wien-Leipzig. Verlag der „Phot. Korr.", E. Hornig), ist ausdrücklich angegeben, daß diese Ferrizyanidmethoden auch für Bromsilbergelatinebilder gut anwendbar sind.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0530
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Damit war die Anwendung der Färbungs- und Verstärkungsmethoden für das Gesamtgebiet der Photographie bekannt gemacht, und zwar: Blau-, Grün-, Gelb-, Orange- und Brauntonung mit Blei-, Eisen-, Kupfer-, Uran-, Chrom-, Nickel- und Kobaltsalzen. Diese Schilderung des historischen Werdeganges wird man bei der Bewertung der von anderer Seite erhobenen Prioritätsansprüche beachten müssen. So z. B. bildet die Herstellung der mit Chromgelb, sowie der mit Berlinerblau nach der Ferrizyanidmethode gefärbten Diapositive oder Papierbilder einen Bestandteil zahlreicher neuerer Dreifarbenmethoden. Ferner ist zu bemerken, daß die modernen Methoden des Bromöldruckes mit Kaliumferrizyanid, sowie das Kodachromverfahren und gewisse Beizfarbenbilder auf Eders chemische Reaktionsformeln der Wirkung von Ferrizianyden auf Silber zurückzuführen sind und nur dann verständlich erscheinen, wenn man die dort festgestellte sekundäre Bildung von Ferrozyankalium und die Reduktion von Chromsäure zu Chromoxyd als das entscheidende Agens bei der Gerbung der Gelatine erkannt hat (s. Phot. Industrie 1925, S. 1355).

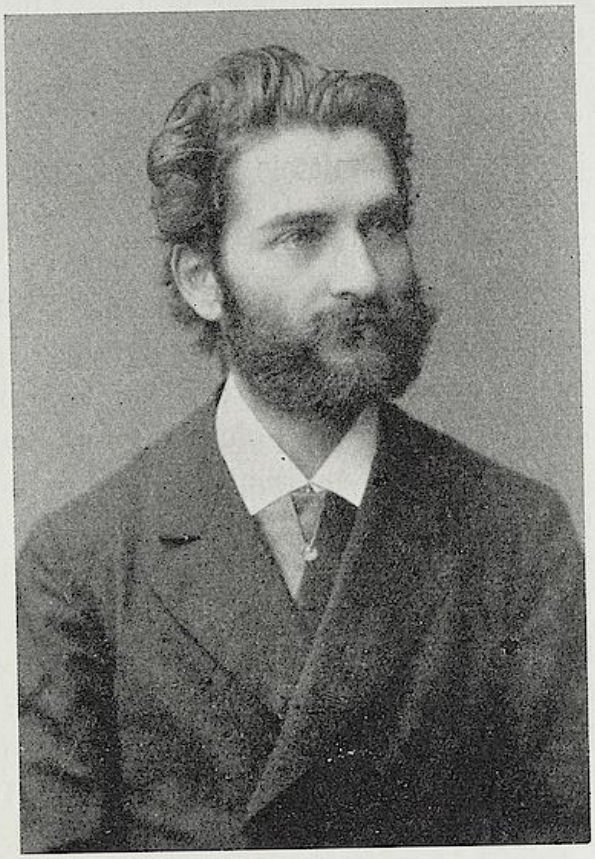


Abb. 138. Hauptmann Viktor Tóth (* 1846, † 1898) nach einer Photographie von Dr. Szekely in Wien. Kollodiumnegativ vom Jahre 1875.

Viktor Tóth, geboren 1846 in Deva in Siebenbürgen, Sohn eines österreichischen Militärarztes, studierte in der k. k. Militärerziehungsanstalt in Weißenkirchen, trat als Offizier in die Genietruppe der österreichischen Armee ein und kam um das Jahr 1870 in die Garnison nach Krems an der Donau. Dort diente er zusammen mit dem Genieoffizier Giuseppo Pizzighelli und beide betrieben Liebhaberphotographie mit nassem Kollodiumverfahren unter Verwendung des damals sehr gebräuchlichen Busch schen kombiniertem Porträt- und Landschaftsobjektives. Sie holten sich Rat im Militärgeographischen Institute und bei Professor Emil Hornig in Wien, dem nachmaligen Präsidenten der Wiener Photographischen Gesellschaft.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0531
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Tóth trat 1873 in die Generalinspektion der österreichischen Eisenbahnen über und setzte in seinem Privatlaboratorium in Wien seine Versuche fort; durch Zusammenarbeiten mit Eder kam die Bleiverstärkung zustande (s. S. 505). Über die Entdeckung des alkalischen Brenzkatechin-(Pyrokatechin-)Entwicklers durch Eder und Tóth s. Seite 605. Abb. 138 zeigt Viktor Tóth nach einer Photographie von Dr. Szekely in Wien aus dem Jahre 1875. Er starb am 16. Juli 1898 in Nagy-Szomkut in Ungarn.

In neuerer Zeit benutzte R. Namias in Mailand die Bleiverstärkung zu Beizfarbenbildern. Er wandelte Silberbilder in Bleibilder mittels der Eder-Tóthschen Bleiverstärkung um und färbte dieselben mit Chromaten gelb (Chromgelb), führte sie mittels Natriumsulfat in Bleisulfat über, an welches verschiedene Farbstoffe (Auramin, Safranin, Methylenblau usw.) direkt anfallen. Oder er führte das Bleibild mittels Ätzkali in Bleioxyd über. Auf diese Weise erzeugte er Beizfarbenbilder in verschiedener Färbung („Brit. Journ. of. Phot.", Colour-Suppl., September 1909).

Die oben erwähnte Reaktion von reinem Ferrizyankalium auf das feinverteilte metallische Silber geht unter Bildung von Ferrozyaninsilber vor sich, das von Fixiernatron auflösbar ist (darauf beruht Farmers Abschwächer). Die Bleiverstärkung behielt für die Reproduktionsphotographie im älteren nassen Kollodiumverfahren und die neuere Autotypie mit Kollodiumemulsion ihren Wert (s. Eder, dieses Handbuch II. 2. Photographie mit Kollodiumverfahren 1927. S. 121 u. ff.).

Wirkung des Sonnenspektrums auf Kollodiumplatten.

Das Sonnenspektrum wurde auf nassen Kollodiumplatten im Jahre 1856 zuerst von Heinrich Jacob Müller, samt den Fraunhoferschen Linien photographiert (Poggend. Ann. Bd. 97. S. 135). H. J. Müller, geboren 1809 zu Cassel in Kurhessen, war anfänglich Lehrer der Physik an der Realschule zu Gießen, seit 1844 Professor der Physik an der Universität Freiburg. Er ist in weiten Kreisen bekannt durch die von ihm herausgegebene deutsche Ausgabe von Pouillet-Müllers „Lehrbuch der Physik". 1. Aufl., 1856 und 57, das später viele Neuauflagen erfuhr.

Auch Helmholtz photographierte 1857 das Sonnenspektrum. Rutherfurd und Seely in New York stellten in 15 Abschnitten ein Spektrum von über 2 m Länge her[1]). Schon William Croo-

1) Rutherfurd und Seely in „Seely, Americ. Journ." II., S. 251. Kreutzers Zeitschr. f. Phot. 1861.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0532
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

kes verwendete 1855—56 bei seinen Untersuchungen über die Photographie des Sonnenspektrums eine Quarzlinse mit zwei Quarzprismen und auch J. Müller arbeitete mit Quarzprismen (Poggend. Ann. Bd. 97, S. 616). Der Astronom William Huggins photographierte Sternspektren mit einem Prisma aus isländischem Spath und zwei Quarzlinsen (vgl. dieses Handbuch Bd. I. 1884. S. 41).

Nasse Jodsilber-Kollodiumplatten wurden von J. Müller als empfindlich von Blauviolett nächst der Fraunhoferschen Linie G bis zur Linie Q im Ultraviolett erkannt. Ähnliches fand Eisenlohr mit dem Beugungsspektrum. Nach Becquerel beginnt die Wirkung im Blauviolett bei $G^1/_3$ H., was spätere Forscher näher ausarbeiteten und im allgemeinen bestätigten. Alle älteren Forscher (Becquerel, Crookes, Schultz-Sellack u. a.) fanden, daß das Bromsilber im nassen Kollodiumverfahren sowohl mit Pyrogallol- als Eisenvitriolentwickler weit ins Hellblau bis ins Grün und darüber empfindlich ist (Analogie mit der Daguerreotypplatte). Jodbromsilber zeigt die gesteigerte Empfindlichkeit gegen Blaugrün, ähnlich dem reinen Bromsilber im nassen Kollodiumverfahren.

Am klarsten sind die Untersuchungen von Crookes (1855) über das Verhalten des Bromsilbers in Form von nassen Kollodiumplatten gegen farbiges Licht. Er stellt nicht nur Versuche mit dem Sonnenspektrum an, wobei er mit Bromsilber einen weiteren Verlauf der Wirkung ins Spektralgrün beobachtete als bei dem Jodsilber. Er prüfte die Fähigkeit der nassen Bromsilberplatte, mit Eisenvitriol-Entwicklung die Farbentonwerte von bunten Blumenblättern wiederzugeben und fand sie besser, als beim Jodsilber. Eine Verbesserung der Resultate erhielt Crookes, wenn er ein Lichtfilter von Chininsulfat vor das Objektiv schaltete, wodurch das Ultraviolett und ein Teil des Violett absorbiert wurden. Durch diese Versuche wurde Crookes zum Bahnbrecher der Verwendung von geeigneten Lichtfiltern und der Verwendung des Bromsilbers zur Aufnahme farbiger Objekte; dabei benutzte er die Spektrumphotographie in wechselseitiger Kontrolle mit dem photographischen Verhalten von buntfarbigen Naturobjekten. Darüber berichtet u. a. Horns Phot. Journ. 1855, S. 28.

Solarisation, Bildumkehrung.

Die nasse Kollodiumplatte (Jodsilber mit Silbernitratbad) solarisiert bei langer Belichtung im Indigo bis Violett des Sonnenspektrums, was Crookes schon richtig erkannt hatte.

Ein beim nassen Kollodiumverfahren auftretendes Phänomen der Bildumkehrung während der Entwicklung (Pseudosolarisation) beschrieb Sabattier[1]) vor 70 Jahren. Er beobachtete, daß ein

1) Die öfters vorfindliche Schreibweise „Sabatier" (wie sie sich auch in Potonniées „Histoire de Phot." findet) ist unrichtig.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0533
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

negatives Bild auf einer nassen Kollodiumplatte sich in ein positives verwandelt, wenn während der Entwicklung des Negativs plötzlich das Tageslicht darauf fällt; es kehrt sich um, und nach kaum einer Minute geht es in ein vollständiges Positiv über. Solche Umkehrungs-Positive legte Sabattier im September und Oktober 1860 der französischen photogr. Gesellschaft in Paris vor (Bull. Soc. Franç. Phot. 1860. S. 285, 306 und 312, ferner Juli 1862; Horns Phot. Journ. Bd. 18, S. 50, Bd. 19. S. 37). De la Blanchère, Rutherfurd und Seely machten dieselbe Beobachtung. Das „Sabattier'sche Umkehrungs-Phänomen" spielt auch in der Photographie mit Bromsilbergelatine eine Rolle, wie Lüppo-Cramer in seinen „Grundlagen der phot. Negativverfahren" 1927. S. 623 (Bd. II. 1 dieses Handbuches) ausführlich beschreibt.

Entwicklungsfähige Bilder durch mechanischen Druck.

Die Entstehung von entwicklungsfähigen Bildern durch mechanischen Druck auf nassen Jodsilberkollodiumschichten beobachtete Carey Lea (Sillim. Americ. Journ. II. Bd. 42. S. 198; Phot. Archiv. 1866. S. 111), dann Aimé Girard mit Kollodium-Tannin- oder Eiweißtrockenplatten (Bull. Soc. Franç. Phot. 1866. S. 88 u. a.). Für Gelatinetrockenplatten machte Warnerke eingehende Mitteilungen (Phot. Archiv. 1881. S. 120, was später zahlreiche weitere Untersuchungen zur Folge hatte und für die Filmindustrie Bedeutung gewann (Eder, Handbuch. II. 1885. S. 18; Bd. III. 1890. S. 94).

Entwickeln des latenten Lichtbildes nach dem Fixieren.

Die theoretisch wichtige Entdeckung des Entwickelns des latenten Lichtbildes nach dem Fixieren mit physikalischen Entwicklern machte zuerst Y. Young im Jahre 1858 an Kollodiumtrockenplatten (Taupenot-Platten), legte diese Entdeckung in der Sitzung der Manchester Photographic Society vom 5. Jänner 1859 (Brit. Journ. Phot. 1859, S. 20) vor und beschrieb sein „develop after fixing with cyanide". Er fand, daß man die belichteten Platten nach dem Fixieren entweder sofort oder einige Tage später mit Pyrogallol und Silbernitrat entwickeln könne, was von zahlreichen andern Forschern (z. B. Davanne und Bayard, 1859, u. A.) bestätigt wurde. Dieses Phänomen kann auch sehr leicht an Brom-

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0534
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

silbergelatineplatten beobachtet werden[1]). Im Weltkriege bemächtigte sich der geheime Nachrichtendienst des Youngschen Verfahrens, was von der Gegenspionage aufgedeckt wurde. Auf den fixierten Bromsilberpapierbildern (Bromsilber-Postkarten) waren in den weißen Stellen (offener Himmel) latente unsichtbare Schriften angebracht[2]), die lange Zeit auch im Lichte haltbar waren und durch keinerlei chemische Mittel außer durch physikalische Entwicklung (z. B. mit saurem Metol-Entwickler mit Silbernitrat) sichtbar gemacht werden konnten.

Gutes Auflösungsvermögen der nassen Kollodiumplatten.

Die nasse Kollodiumplatte zeigte ein großes Auflösungsvermögen von feinen Bild-Details, eine steil ansteigende Schwärzungskurve und große Klarheit, was ihr einen bleibenden Wert in der Reproduktionsphotographie bis in die neueste Zeit gab.

Sie mußte nur mit Bezug auf Empfindlichkeit, Wiedergabe der Halbtöne, die große Haltbarkeit und betreffs Farbenempfindlichkeit anderen photographischen Schichten weichen, bei denen — gemäß der Prophezeiung Herschels — das Bromsilber eine dominierende Rolle spielt.

---

1) Hierüber berichtet Eder in einem Handbuch der Phot. Bd. II. 1884 S. 20 zusammenhängend, ferner in der neuen Auflage seiner „Photographie mit Bromsilbergelatine".

2) Zur Herstellung solcher Geheimschriften wurde auf einem Bromsilbergelatine-Karton ein Landschaftsnegativ mit gut gedecktem Himmel kopiert, entwickelt, gewaschen, dann die Geheimschrift in die weißen Partien des Himmels kopiert und sofort fixiert. Von der Geheimschrift bleibt dann nunmehr ein unsichtbares latentes Bild übrig, das physikalisch entwickelt werden kann.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0535
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

FÜNFUNDVIERZIGSTES KAPITEL.

DIREKTE KOLLODIUMPOSITIVE IN DER KAMERA.

Eine technische Spezialität des Kollodiumprozesses wurde die Herstellung direkter positiver Bilder in der Kamera; es handelte sich hierbei um keinen jener neuen photographischen Prozesse, die auf S. 461 beschrieben wurden, sondern um gewöhnliche Negative mit weißlichen Silberniederschlägen, welche, sehr dünn erzeugt und mit schwarzem Hintergrund versehen, im auffallenden Lichte als positive Bilder erschienen. Diesen Prozeß verwendete man zur Zeit, wo die Daguerreotypie bereits im Rückgange war; er führte zur Ferrotypie und zur Pannotypie.

Der Ausgangspunkt aller dieser Verfahren ist die Beobachtung, daß die mit dem Eiweißverfahren oder Kollodiumverfahren mit Hervorrufung hergestellten Negative auf Glas in der Durchsicht negativ, aber in der Daraufsicht auf dunklem Hintergrund positiv erscheinen (s. S. 471).

Der Urheber, der auf schwarzlackiertem Eisenblech mittels des nassen Kollodiumverfahrens hergestellten „Ferrotypien", ist der Franzose Adolphe Alexandre Martin (geb. 27. Sept. 1824, gest. 3. Mai 1896), der einzige Schüler Leon Foucaults; er war Professor am Collège St. Barbe in Paris und befaßte sich frühzeitig mit der Photographie. 1852 und 1853 überreichte er der Société d'encouragement und der Pariser Akademie der Wissenschaften zwei Denkschriften, in welchen er ein Verfahren zur Herstellung direkter Positive auf schwarz hinterklebtem Glas und auf Eisenblech schildert, was der Ausgangspunkt für die „Ferrotypie" und „Pannotypie" war. Die Versuche von A. A. Martin, direkte Positive auf Glas herzustellen, sind in „La Lumière" 1852, S. 99 und 114, die auf Metall ebda. 1853, S. 70 beschrieben. In dem Nachruf, den Wallon in der Sitzung der Soc. franç. de Phot. am 4. Dezember

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0536
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

1896 dem Genannten hielt, wird dies bestätigt und in derselben Sitzung übergaben die Söhne Martins zwei derartige Proben aus der Anfangszeit den Sammlungen der Société. („Bull. Soc. franç de Phot." 1896, S. 314 und 577.

Adolphe Martin stellte auch Untersuchungen über die Herstellung von Schießbaumwolle für photographische Zwecke an.

Er beteiligte sich persönlich an der Herstellung der großen Instrumente für das Pariser Observatorium und konstruierte einen großen Spiegelreflektor von damals noch nicht erreichten Dimensionen. Er machte sein Verfahren zur oberflächlichen Versilberung der Spiegel mit Invert-Zucker und Silbernitrat bekannt. Auch befaßte er sich mit der Berechnung photographischer Objektive und veröffentlichte im Bull. Soc. Phot. Franç. 1892 und 1893 seine Rechnungsmethoden hierfür.

Abb. 139 zeigt das Porträt Adolphe Martins, nach einer Heliogravüre von Dujardin, die dem Verfasser die Société Française de Photographie freundlichst zur Verfügung gestellt hat.

Abb. 139.

Adolphe Martin (* 1824, † 1896), nach einer Heliogravüre von Dujardin aus Bull. Soc. franç. Phot. 1896, S. 314.

Analoge positive Kollodiumbilder auf schwarzer Wachsleinwand legte zuerst die Firma Wulff & Co. in Paris im Jahre 1853 der französischen Akademie der Wissenschaften vor und nannte sie Pannotypien (vom lateinischen pannus = Tuch); die Firma verkaufte das Verfahren für 100 Franken an Interessenten. Dasselbe wurde jedoch bald allgemein bekannt und viele Berufsphotographen betrieben es gewerbsmäßig; jedoch verschwand die Pannotypie aus den Ateliers und den Betrieben der Wanderphotographen um das Jahr 1859—63 wieder, da sie einerseits von der Ferrotypie, andererseits von den Albuminbildern verdrängt wurde.

Die Pannotypien hielten sich schlecht, wegen der Unbeständigkeit der schwarzen Wachsleinwand, welche als Unterlage diente; es sind nicht viele Proben derselben erhalten geblieben.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0537
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Bei der Herstellung direkter Positive in der Kamera verdrängte allmählich die schwarz lackierte Eisenplatte als Unterlage die anderen Stoffe.

Während man früher wohl alle hellen Kollodiumpositive auf schwarzem Grunde Melainotypien[1]) nannte, bezeichnete man schon zu Ende der fünfziger oder anfangs der sechziger Jahre hauptsächlich die Bilder auf Eisenblech damit oder wählte den später allgemein üblich gewordenen Namen „Ferrotypie“[2]).

Die schwarz lackierte Eisenplatte hat vor den übrigen Stoffen den Vorzug, daß sie steif und unzerbrechlich, somit leichter zu behandeln ist; sie läßt sich leicht zerschneiden und in Broschen, Medaillons usw. bequem einfügen.

Die Ferrotypien wurden zuerst von Hamilton L. Smith in Nordamerika kommerziell verwertet und von ihm und Griswold in Peekskill im Staate New York in die photogr. Industrie eingeführt. Ersterer nahm ein Patent und überzog nach demselben eine Metallplatte mit einer eingekochten Mischung von Asphalt und Leinöl nebst Umbra oder Lampenschwarz; darauf wurde ein Kollodiumbild erzeugt.

Das Smithsche Patent erwarb Peter Neff im Jahre 1857, welcher die Fabrikation der Platten bis 1863 betrieb; im selben Jahre begann Griswold die Fabrikation, die unter dem Namen „Ferrotypplatten“ Handelsartikel waren; sie wurden von Gelegenheitsphotographen an Wallfahrtsorten (z. B. in Mariazell) und an Ausflugs- und Vergnügungsorten (z. B. im Prater in Wien, am Kahlenberg) gewerbsmäßig unter der Bezeichnung „amerikanische Schnellphotographie“ verarbeitet (s. Bd. II. 2. 1927).

Später (um 1900) tauchten die Ferrotypien wieder vorübergehend in Form von Bromsilbergelatineplatten auf und es wurden Apparate, sog. photographische Automaten, verwendet, bei welchen die Belichtung (Magnesiumblitzlicht oder elektrisches Licht), Entwicklung und Fixierung automatisch erfolgte; solche Automaten waren bei größeren Ausstellungen in verschiedenen Städten im Betriebe, lieferten aber nur mittelmäßige Produkte. Auch für solchen raschen Bedarf an Gelegenheitsbildern verdrängte das Bromsilberpapierbild die alte Ferrotypie.

1) Von dem griechischen μέλας = schwarz. — Hierher gehören auch die Kollodiumbilder auf schwarzem Glas oder Kollodium-Entwicklungsbilder, die durch schwarzen Lack auf der Rückseite als Positive in der Daraufsicht erschienen.

2) Vom lateinischen ferrum = Eisen.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0538
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

SECHSUNDVIERZIGSTES KAPITEL.

CHEMISCHE SENSIBILISATOREN FÜR SILBERHALOIDE.

Wir haben nur noch in Kürze zu erwähnen, daß Poitevin im Jahre 1863 mitteilte[1]) daß das fast ganz unempfindliche Jodsilber, das mit Jodkaliumüberschuß hergestellt wurde, durch Tannin, Gallussäure, Ferrosulfat ebenso wie mit Silbernitrat sehr empfindlich werde, was er einer reduzierenden Eigenschaft solcher Sensibilisatoren zuschrieb, wogegen H. W. Vogel richtig erkannte, daß das Wesen der „chemischen Sensibilisatoren" für die Haloid-Verbindungen des Silbers (Jod-, Brom-, Chlorsilber) in erster Linie auf ihrer Fähigkeit Jod, Brom oder Chlor zu binden („Jodakzeptoren" usw.) beruhe.

Diese Theorie Vogels und die daraus gefolgerten Konsequenzen für die photographische Praxis blieben auch für die spätere Entwicklungsgeschichte der Photographie maßgebend und sie wurde durch die von Vogel entdeckten „optischen Sensibilisatoren" ergänzt (s. S. 634).

Poitevin gab übrigens ein neues Trocken-Verfahren an, indem er Jodsilber-Bade-Kollodiumplatten wusch, durch Baden in überschüssiger Jodkaliumlösung unempfindlich machte, neuerdings wusch und erst vor dem Gebrauche durch Übergießen mit 5% Gallussäurelösung sensibilisierte, belichtete, dann mit Eisenvitriol unter Zusatz von Silbernitrat entwickelte. Das Verfahren fand zwar keinen Eingang in die Praxis, muß aber als Vorläufer des ähnlichen Verfahrens Russels (Tannin-Trockenplatten) bezeichnet werden.

1) Poitevin, Bull. Soc. Franç. Phot. 1863, S. 306.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0539
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

SIEBENUNDVIERZIGSTES KAPITEL.

DAS BADE-KOLLODIUM-TROCKENVERFAHREN UND DIE ERFINDUNG DER ALKALISCHEN ENTWICKLUNG.

Die Sehnsucht aller Photographen, insbesondere bei Exkursionen, an Stelle des „nassen" ein trockenes Verfahren einzuführen, erscheint nach dem Gesagten leicht verständlich.

Die reine Eiweißplatte nach dem System der Niepçotypie ließ sich zwar trocken verwenden, war aber äußerst wenig empfindlich. Man setzte demzufolge alle Hoffnung auf das Kollodiumverfahren, das aber nur im nassen Zustande seine hohe Empfindlichkeit aufwies.

Da die gesilberte Kollodium-Badeplatte sich mit anhängendem Silberbade überhaupt nicht trocknen läßt (Zerfressen der Schichten unter Bildung von Kristallisationserscheinungen), und nach dem Waschen mit Wasser und Trocknen ihre Empfindlichkeit fast ganz einbüßt, suchte man „Präservative", welche die Empfindlichkeit der trockenen Kollodiumschicht bewahren sollten.

Alle diese Versuche führten aber zu keinem nachhaltigen praktischen Erfolge. Erst dem Franzosen Taupenot gelang es, den ersten wesentlichen Fortschritt durch die von ihm erfundene Kombination von Jodsilberkollodiumschichten mit Eiweißüberzug zu erreichen. Taupenot war Professor der Chemie und Physik am Prytanée imperial militaire von La Flêche (Dep. Sarthe in Frankreich). Er starb im Oktober 1856 im Alter von 32 Jahren.

Anfangs suchte man die Jodsilberschicht der nassen Kollodiumplatte durch Überziehen mit Honig feucht und empfindlich zu erhalten, was auch bis zu einem gewissen Grade gelang. Die erste Mitteilung hierüber machte Maxwell Lyte am 17. Juni 1854 in den „Notes and queries".

Eine Biographie des um die Entwicklung der Photographie verdienten Amateurphotographen Maxwell Lyte (gestorben am 4. März 1906 im Alter von 78 Jahren)

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0540
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

gibt „The Brit. Journ. of Phot." 1906, S. 206. Er erfand den Honig-Kollodiumprozeß (ein Anfangsstadium des Kollodium-Trockenprozesses) und publizierte ihn am 17. Juni 1854. Lyte war Chemiker („chemical engineer") und war einer der ersten, welcher auf die Gefahr des „Antichlor" (Fixiernatron) im photographischen Karton für die Haltbarkeit von Silberbildern aufmerksam machte. Er publizierte mannigfache Mitteilungen über photographische Prozesse, z. B. auch die Verstärkung der Negative mit Quecksilberchlorid und Schwefelammonium usw.

Ihm schloß sich besonders Shadbold an, der am 6. Juni 1854 in der Londoner Photographischen Gesellschaft gleichfalls den Honig als Präservativ empfahl. Aber diese Art der Präservierung der Kollodiumplatten war keine befriedigende, denn man erstrebte haltbare trockene Kollodiumplatten. Diese suchten Robiquet und Duboscq (1855), dann der Abbé Desprats (1856) durch Zusatz von Harz zu erreichen.

Das Taupenot-Verfahren bestand darin, daß eine im Silbernitratbade empfindlich gemachte Kollodiumschicht gewaschen, mit Eiweiß überzogen und getrocknet wurde. Dann mußten die Platten nochmals in ein Silberbad gebracht und getrocknet werden; sie hielten sich mehrere Wochen lang.

Das Kollodium-Eiweißverfahren hatte Taupenot Ende 1855 publiziert[1]) und die ersten Proben im Herbste 1855 gelegentlich der Mitteilung seines Verfahrens ausgestellt; sie machten durch ihre Schönheit viel Aufsehen. Taupenot starb in jungen Jahren; Bilder aus seinem Nachlasse waren noch auf der Londoner Weltausstellung 1862 (in der photographischen Abteilung) als Sehenswürdigkeit ausgestellt.

Das Taupenot-Verfahren hatte sich schon um 1855 Freunde erworben; es gab in den Händen geschickter Photographen recht gute Resultate bei Landschaftsexkursionen, wobei man freilich viel länger als mit den nassen Kollodiumplatten (oft mehrere Minuten) exponieren mußte. Der Franzose A. Ferrier machte z. B. im Jahre 1857 Aufnahmen an den Schweizer Seen. Abb. 140 zeigt die Reproduktion einer seiner hübschen Aufnahmen des Brienzer Sees auf Taupenotplatten. In England arbeiteten J. Mudd und J. Sidebotham u. a. mit diesem Kollodium-Eiweiß-Trockenverfahren.

Das Taupenot-Verfahren war Ende der fünfziger Jahre bis zu Beginn der 1860er Jahre zur Landschaftsphotographie am meisten in Gebrauch, konnte jedoch die Verwendung des nassen Kollodiumverfahrens nicht einschränken. Von den zahlreichen Varianten, welche

1) Compt. rend. 1855. Bd. 41, S. 383. — La Lumière, 8. Sept. 1855.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0541
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

über dieses Verfahren publiziert wurden (s. Bd. II, 2.), sehen wir hier ab. Das Taupenot-Verfahren wurde später für Photomikrographien benutzt (s. S. 544).

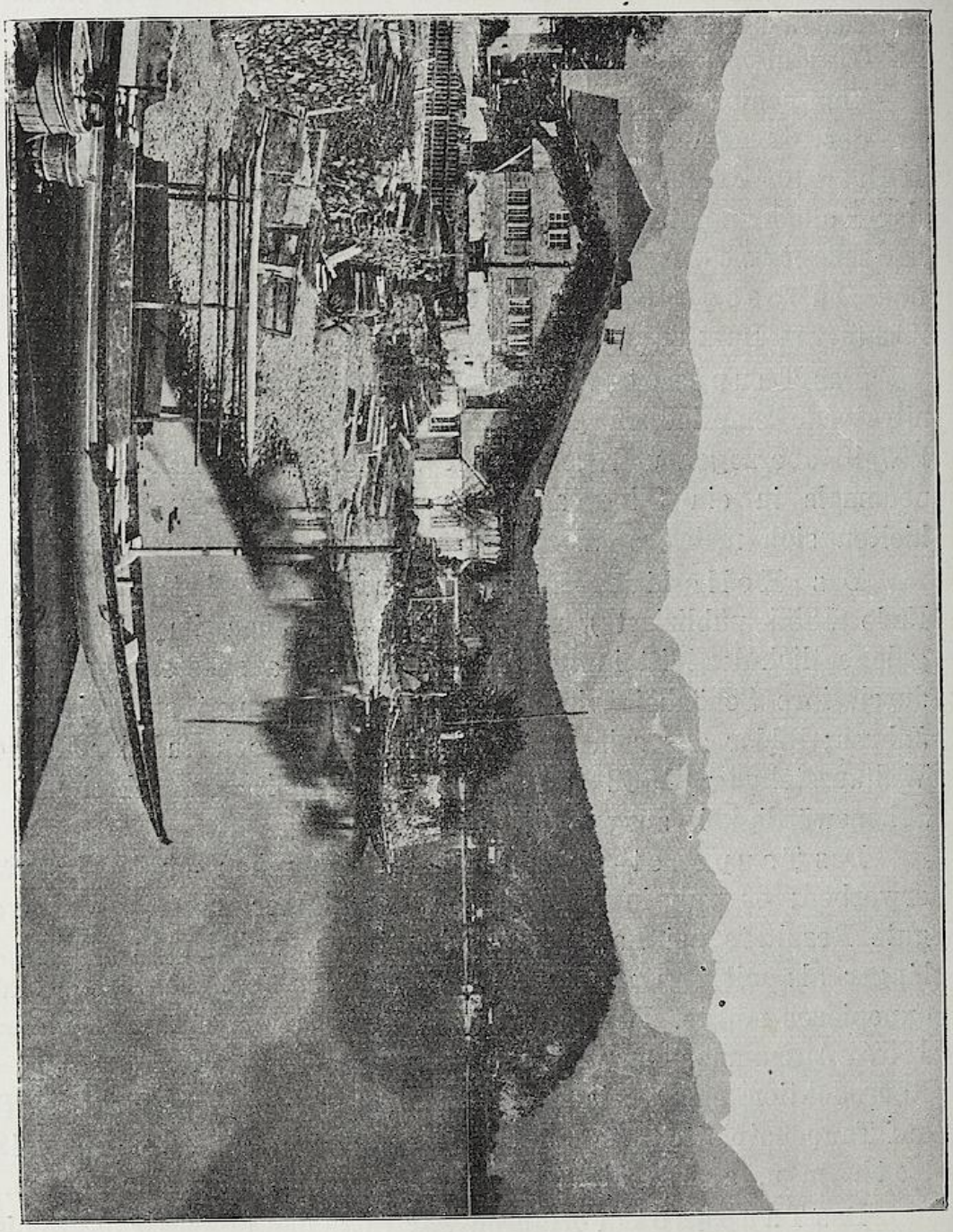


Abb. 140. Aufnahme auf einer Taupenotschen Kollodium-Eiweiß-Trockenplatte von A. Ferrier im Jahre 1857. (Der Brienzer See in der Schweiz.)

In Deutschland arbeitete man anfänglich mit dem Desprats'schen Verfahren. Einer der ersten Photographen, welcher in Deutschland mit der Herstellung von Jodbromkollodium-Bade-Trockenplatten mit reichlichem Bromsilbergehalt unter Zusatz von Harz sich befaßte und schon 1856 hübsche Landschaftsaufnahmen (mit saurer Pyro-

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0542
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

gallol-Silbernitrat-Entwicklung) herstellte, war Hermann Krone (*1827 in Breslau, †1916) in Dresden[1]). Abb. 141 zeigt eine solche Aufnahme, welche sicherlich zu den ersten Trockenplattenaufnahmen der Welt zählt. Später wandte sich aber auch Krone dem Taupenotschen Eiweißverfahren und seinen Modifikationen zu.

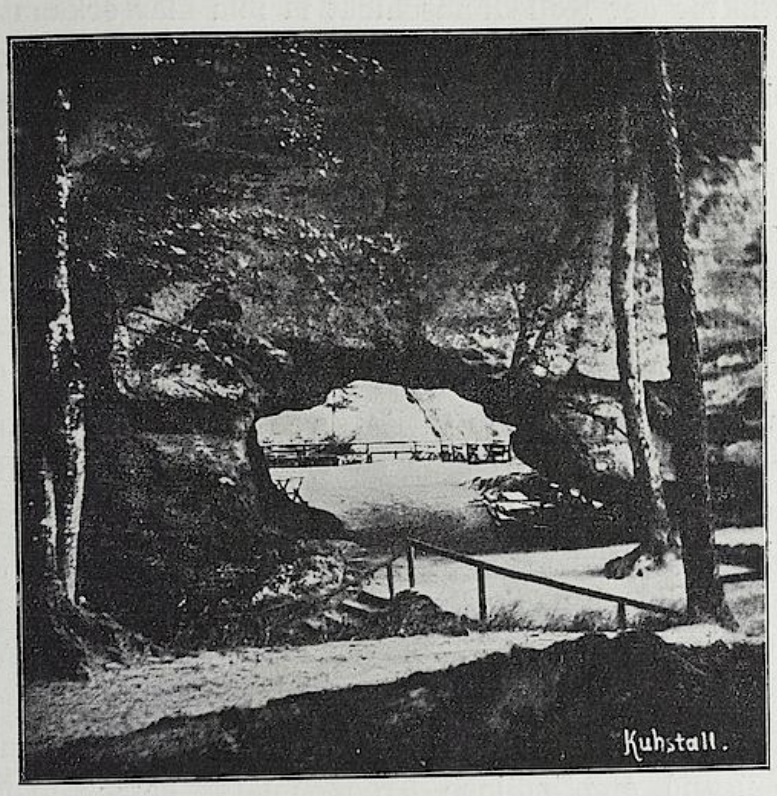


Abb. 141.

Der Kuhstall in der Sächsischen Schweiz. Nach einer Aufnahme auf einer Kollodiumtrockenplatte mit Harzzusatz von H. Krone im Jahre 1853.

Richard Hill Norris in England war wohl der erste, welcher den Nutzen eines Gelatineüberzuges (oder Gummi arabic.) als Präservativ für Kollodium-Trockenplatten erkannte; er nahm am 1. September 1856 ein englisches Patent (Nr. 2029) auf sein Verfahren; dieses bestand darin, daß jodierte Kollodien in der üblichen Weise gesilbert und dann in eine wässerige Lösung von Gelatine, Gummi oder anderen vegetabilischen schleimigen Substanzen getaucht wurden, um die Poren der Kollodiumhaut beim Trock-

1) Krone stellte 1853 ein Album der Sächsischen Schweiz (36 Bilder in Quartformat) her, was Aufsehen erregte. Im Jahre 1857 wurde dies durch eine Gedenk-Inschrift an der Basteibrücke gefeiert (Stenger, Phot. Rundschau 1931, S. 158).

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0543
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

nen offen und die Schicht im sensiblen Zustande zu erhalten. Er erkannte auch, daß man nach dem Übergießen mit Gelatine die Kollodiumhaut in Folien vom Glase abheben könne.

Der Hill Norris-Prozeß ist nicht nur deshalb beachtenswert, weil der Nutzen der Gelatine und die Rolle der Präservative für die Struktur der Kollodiumschicht in ihm klar erkannt sind, sondern weil mit seiner Hilfe die erste schwunghafte Fabrikation von photographischen Trockenplatten erfolgte. Der offizielle österreichische Referent über die Londoner Weltausstellung 1862 und spätere Universitätsprofessor V. von Lang schreibt: „Die von Norris zubereiteten Trockenplatten sind fertig für die Belichtung fast in allen größeren Städten Englands in dem Handel und sie sollen gute Resultate geben“ [1]).

Das Kollodium-Eiweißverfahren wurde dann vom Tanninverfahren des englischen Majors C. Russell (1861) verdrängt, weil es sicherer und einfacher auszuführen war und weil die Bilder sich schneller und kräftiger hervorrufen ließen. Die empfindlich gemachten Kollodiumschichten wurden bei diesem Verfahren gut gewaschen und, so lange sie noch naß waren, mit einer Lösung von Tannin übergossen und hierauf getrocknet [2]). Schöne Proben dieses Verfahrens waren 1862 in der Londoner Weltausstellung zu sehen.

Wie schwierig es mit den damaligen Mitteln war, eine einigermaßen genügend empfindliche Trockenplatte herzustellen, beweist eine Preisausschreibung der Marseiller Photographischen Gesellschaft vom Jahre 1862, worin ein Preis von 500 Francs für ein Trockenverfahren ausgesetzt war, „welches gestattet, im vollen Sonnenschein ein Bild einer Straße in Bewegung zu erhalten“.

In den sechziger und siebziger Jahren des 19. Jahrhunderts wurden bei allen Reisen und größeren Exkursionen solche nach dem einen oder andern Verfahren hergestellte Bade-Kollodium-Trockenplatten verwendet, welche bei sehr langer Belichtung mit physikalischer Entwicklung schöne Resultate gaben, aber große Anforderung an die Geschicklichkeit und Erfahrung des Operateurs stellten. Der damalige Arbeitsvorgang sei an zwei Beispielen erläutert. Die Aufnahme Abb. 142 geschah in Nagasaki in Japan (1868) von W. Burger bei einer seiner Reisen (S. 996) auf Tanninplatten, welche

1) Österr. Ausstellungsbericht der Londoner Weltausstellung 1862, Klasse 14.
2) Phot. News 1861. S. 135.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0544
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

in Wien präpariert und ¾ Jahre später in Japan exponiert wurden; die Belichtungszeit betrug mit einem klein abgeblendeten Voigtländer-Petzvalschen Porträtobjektiv sieben Minuten.

Eine andere Aufnahme auf Tannintrockenplatten zeigt Abb. 143. Die von Wilhelm Burger in Wien im April 1872 in Wien präparierten Platten wurden während einer sibirischen Reise mit Grafen Wilczek von jenem im September 1872 (1½ Stunde bei Sonne in Anbetracht des Zurückgehens des Lichteindruckes bei langer Aufbewahrung) mit einem Dallmeyers Tripletobjektiv, kleinste Blende, exponiert und im Dezember 1872 in Wien mit saurer Pyro-Silbernitrat-Entwicklung hervorgerufen. Im Jahre 1917 wurde das Tanninverfahren wieder zur Herstellung sehr verkleinerter feinkörniger Diapositive verwendet (s. Photomikrographie S. 542).

Abb. 142. Aufnahme auf einer Tannintrockenplatte 1868. (Ansicht von Nagasaki, Japan, aufgenommen von W. Burger.)

Das Russellsche Tanninverfahren erfuhr mannigfache Abänderungen. Man ersetzte das Tannin durch Gallussäure, führte Morphium und andere Alkaloide als Präservativ ein, versuchte Überzüge mit gummi- und zuckerhaltigen Gemischen, mit Kaffee- oder Tee-Absud, Bier und Eiweiß, ohne daß man wesentlich weiter kam.

Entwickelt wurde anfangs (im Sinne der alten Talbotypie) mit Pyrogallussäure unter Zusatz von Silbernitrat und Zitronen- oder

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0545
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

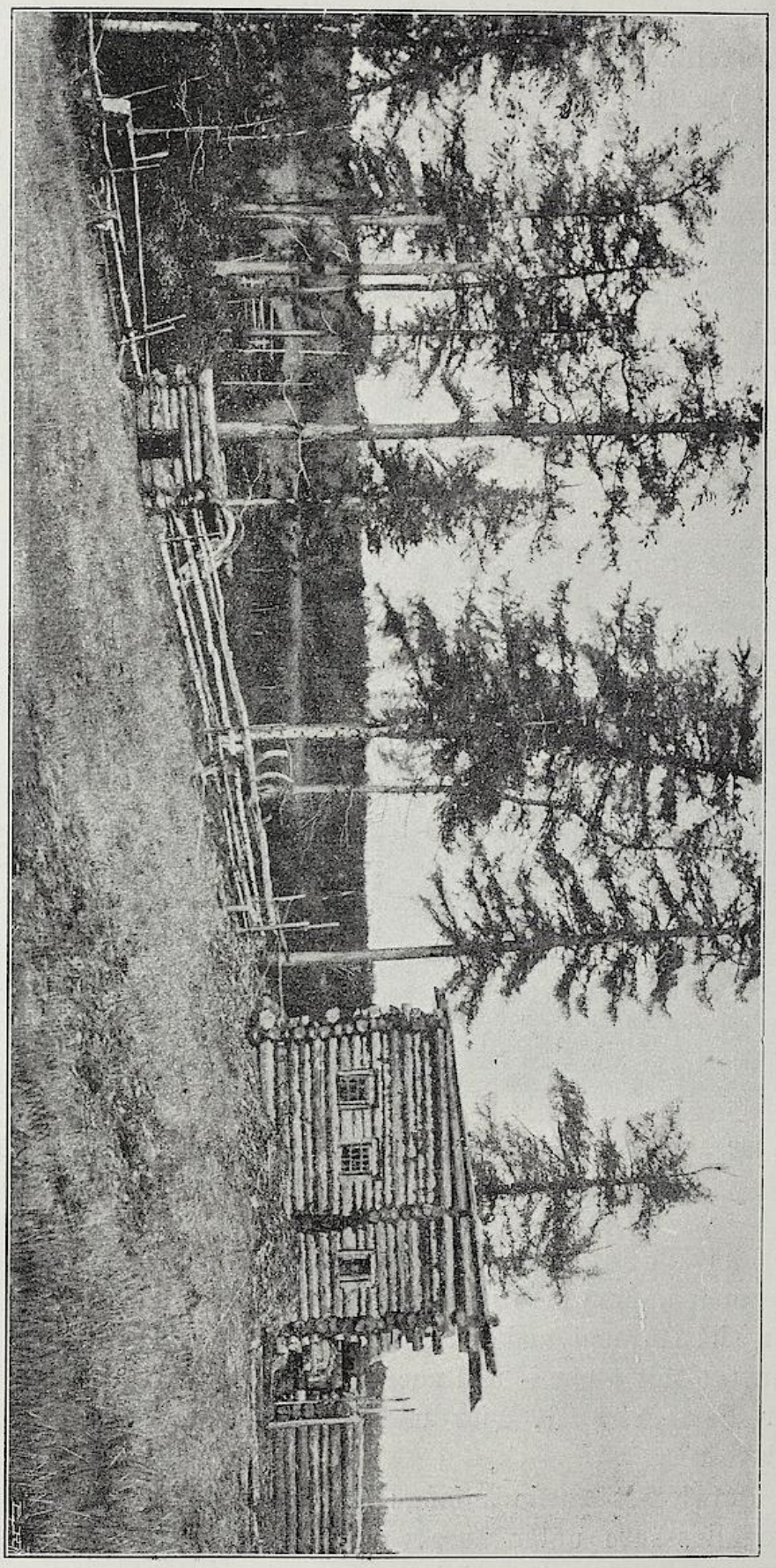


Abb. 143. Aufnahme auf einer Tanninttrockenplatte von Graf Wilczek gelegentlich der Polarexpedition 1872. (Sibirische Jägerhütte.)

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0546
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Essigsäure, also mit „physikalischer Entwicklung". Von Wichtigkeit waren nur die Verbesserungen des Entwicklungsverfahrens solcher Trockenplatten, welche stets Jodbromsilber enthielten; der größte Fortschritt beim Hervorrufen der Negative bestand in der Einführung der alkalischen Pyrogallol-Entwicklung.

Die Erkenntnis, daß man mit Pyrogallol ohne Zusatz von Silbernitrat die Kollodiumtrockenplatte entwickeln könne, machte Wardley, ein Assistent des Photographen Mudd.

Im Jahre 1861 teilte Mudd zuerst mit, daß man Kollodium-Albumintrockenplatten (mit Jodbromsilber) mit reiner wässeriger Pyrogallussäure (½proz.) in allen Details entwickeln könne, ohne daß man Silbernitrat und Säure zuzusetzen braucht (Phot. News. Bd. 5, S. 386; Kreutzers Zeitschr. 1861. Bd. 4, S. 131). — Das ganze Verdienst des Vorschlags wurde aber nachher von Mudd seinem Assistenten Wardley zugeschrieben. Später, am 23. Oktober 1861, machte Wharthon Simpson auf diesen Entwicklungsmodus aufmerksam und wies auf dessen theoretische Tragweite hin, da damit der Beweis geliefert war, daß die Trockenplatten auch ohne die Gegenwart von Silbernitrat entwickelt werden können. Das Bild entwickelt sich auf Albuminplatten schnell und sehr vollkommen, muß aber mit Pyrogallol, Silbernitrat und Zitronensäure gekräftigt werden. Nach Simpson gelingt diese Art von Entwicklung auch auf Fothergill-Platten, auf Tanninplatten und auf Norris' Trockenplatten, welche letztere nicht einmal eine Spur freies Silbernitrat enthalten. (Brit. Journ. Bd. 8, S. 376. Kreutzers Zeitschr. Bd. 5, Seite 102.)

Anthony in New York steigerte 1862 die Empfindlichkeit, indem er die Tanninplatten vor der Belichtung den Dämpfen verdünnten Ammoniaks aussetzte, während Glover dasselbe nach dem Belichten vornahm. Im Jahre 1862 entdeckte Major C. Russel[1]) und mit ihm fast gleichzeitig Leahy, wahrscheinlich durch obige Beobachtungen angeregt, die alkalische Pyro-Entwicklung, welche an Empfindlichkeit die saure Gallus- oder Pyrogallol-Entwicklung übertraf; er benutzte Pyrogallol-Ammoniak-Entwickler mit Zusatz von Bromkalium. Damit war die wichtigste Verbesserung in der Hervorrufung gegeben, welche erst im Emulsionsprozeß ihre vollen Früchte trug. C. Russel verfolgte zielbewußt seine Entdeckung und seinen Arbeiten ist die Einführung der alkalischen Entwicklung, ohne welche die spätere Photographie mit Bromsilber-Emulsionen in ihrem Anfangsstadium nicht ausführbar gewesen wäre, in erster Linie zu verdanken[2]).

1) Brit. Journ. of Phot. 15. Nov. 1862.

2) Leahy in Dublin hat später nichts mehr von sich hören lassen und man weiß nicht, wer er war.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0547
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

In der 2. Auflage von Major C. Russels Werk „Tanninprozeß", 1863, finden wir die Wirkung des Ammoniaks im Entwickler, sowie die Rolle eines Zusatzes von Bromkalium als Verzögerer beschrieben; auch Alkalikarbonate wurden damals schon im Pyro-Entwickler verwendet. Besonders bemerkenswert ist die von Russell beim fortgesetzten Arbeiten mit seinem alkalischen Entwickler gemachte und später auch publizierte Beobachtung, daß man dem Jodbromkollodium reichlich Bromsalz zusetzen müsse, ja schließlich versuchte er mit Erfolg sogar reines Bromkollodium (s. Bd. II, 2.). Er erkannte also die

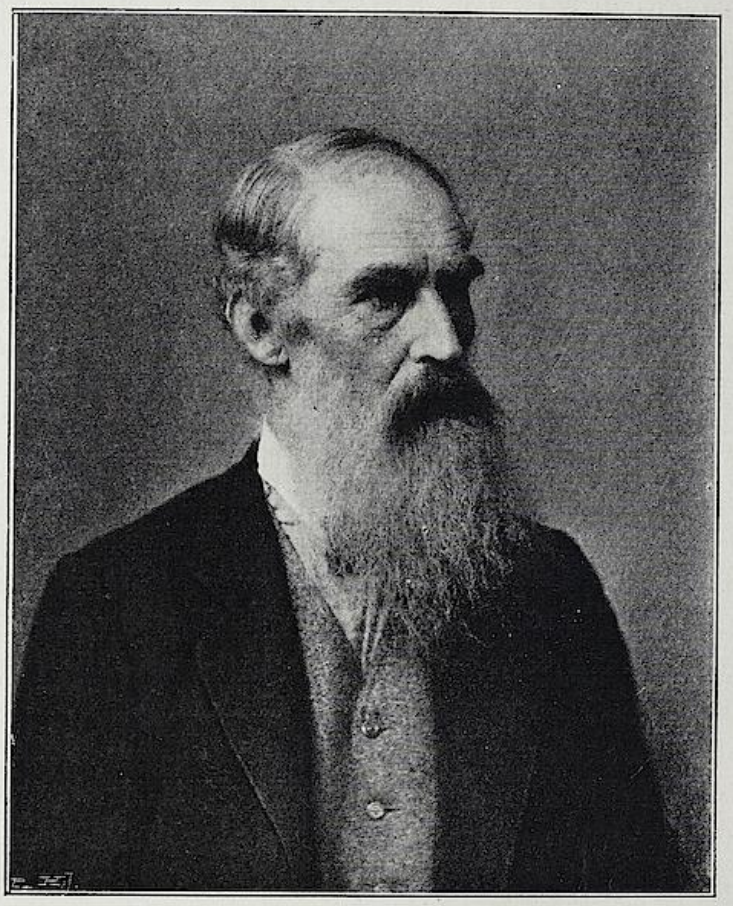


Abb. 144. C. Russell (* 1820, † 1887).
(Nach einer Aufnahme von Thomsen in London.)

Überlegenheit des Bromsilbers über das Jodsilber beim sog. „chemischen" Entwicklungsvorgange — eine Erfahrung, welche später (im Emulsionsverfahren) allgemein bestätigt wurde.

In Abb. 144 bringen wir das Porträt des verdienstvollen Engländers Major C. Russell (geb. 1820, gest. zu Stubbers, Essex 16. Mai 1887).

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0548
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

ACHTUNDVIERZIGSTES KAPITEL.

ERFINDUNG DER KOLLODIUM-EMULSION.

Den Gedanken, eine lichtempfindliche Silbersalz-Emulsion zu erzeugen, welche ein sensibilisierendes Silberbad entbehrlich macht, sprach M. Gaudin im Jahre 1853 zuerst aus. Er schrieb in der Zeitschrift „La Lumière" (20. August 1853): „Die ganze Zukunft der Photographie scheint in einem lichtempfindlichen Kollodium zu liegen, welches man in eine Flasche tun und auf Glas, Papier usw. ausgießen kann, um damit unmitttelbar oder am andern Tage positive oder negative Bilder zu erhalten." Offenbar schwebte ihm dabei schon die Jod- und Chlorsilber-Emulsion vor, welche er später im April 1861 beschrieb und damals „Photogène" nannte[1]), und durch Vermischen von Jodsalzkollodium (respektive Salmiakkollodium) mit mit Silbernitrat oder Fluorsilber darstellte. Diese erste Kollodium-Emulsion im eigentlichen Sinne des Wortes fand Gaudin mitunter so empfindlich wie nasse Platten und glaubte sie mit besonderem Vorteil auf Papier in der Kamera verwenden zu können. Für das Chlorsilberkollodium, welches er mit Salmiak und Silbernitrat erzeugte, stellte er die Verwendung statt gewöhnlichem gesilberten Positivpapier in Aussicht.

Kurz zuvor (März 1861) hatte Bellini im Journal „L'Invention" eine äther-alkoholische Schellack- oder Sandaraklösung, welche Jodbromsilber nebst milchsaurem Silber und Jodeisen enthielt, zum Photographieren empfohlen. Zur selben Zeit tauchte der Emulsionsprozeß auch in England auf, wurde aber geheim gehalten. Sutton schrieb wiederholt von den guten Resultaten, welche mit dem Prozesse ohne Silberbad von Kapt. Dixon erhalten wurden[2]); dieser Prozeß wurde am 29. April 1861 in England privilegiert[3]).

1) Phot. News. 1861. Bd. 5, S. 403 und Phot. Notes 1861. Bd. 6, S. 156, nach La Lumière 15. April 1861. Gaudin gab bereits Andeutungen zur Herstellung von Photogène mit Kollodium und Gelatine.

2) La Lumière. 1861. S. 37.

3) Patent Nr. 1074. Abridgements of specifications relating to Photography. Part. II.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0549
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Bromsilber-Kollodium-Emulsion.

Als brauchbares, selbständiges Verfahren tauchte das später so vielfach genannte Bromsilber-Emulsionsverfahren mit Kollodium auf. Diese Methode der „Photographie ohne Silberbad" wurde im September 1864 von B. J. Sayce[1]) und W. B. Bolton[2]) in Liverpool entdeckt und später von ihnen genauer in den Photographic News beschrieben. Sie arbeiteten mit der von Russell erfundenen Entwicklung mit Pyrogallol und Ammoniak. In der späteren, nicht wesentlich veränderten Vorschrift vom Jahre 1865 beschreibt Sayce fast alle noch möglichen Modifikationen der Kollodium-Emulsion. Es war auch von Sayce schon 1865 die Idee des separaten Fällens und Waschens des Bromsilbers und dessen nachträgliche Emulsionierung gegeben.

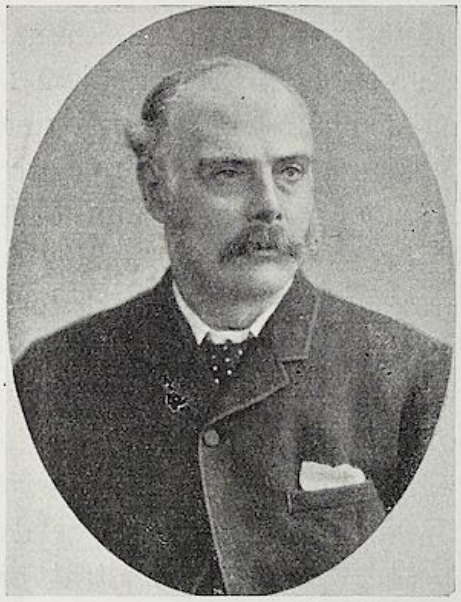


Abb. 145. B. J. Sayce.
(Nach einer Aufnahme vom Atelier Vandyke in Liverpool 1885.)

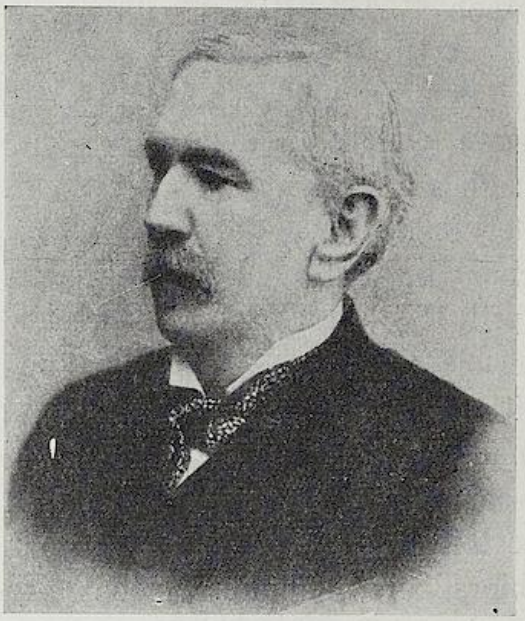


Abb. 146.
Carey Lea (* 1823, † 1879).

Damals befaßte sich der Amerikaner Carey Lea sehr verdienstlich mit photochemischen Studien über Emulsionen, Entwick-

1) B. J. Sayce war Amateurphotograph, später Präsident der Liverpool Amateur Photographic Association. Er starb 1895 (s. Nekrolog: Brit. Journ. of Phot. 1895, S. 340).

2) W. B. Bolton (geb. 1848 in York, gest. Mai 1899), Biographie s. Brit. Journ. Phot. Alman. 1900. S. 683; sein Porträt im Brit. Journ. of Phot. vom 19. Mai 1899.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0550
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

ler, verschiedene Molekularzustände des Silbers usw. Carey Lea (geb. 1823 in Philadelphia, gest. ebenda 1897), s. Abb.146, war ein reicher amerikanischer Grundbesitzer, später Häusermakler. Er studierte im Pennsylvania-Institut Chemie. Die schwächliche Gesundheit Carey Lea's veranlaßte ihn zeitweilig, seine chemischen Arbeiten zu unterbrechen und durch Reisen in Europa Erholung zu suchen. So hielt er sich besonders in Italien und im Engadin auf. Er liebte die Kunst, sammelte auf seinen Reisen große Kunstschätze und besaß eine der schönsten Gemäldesammlungen damaliger Zeit in Amerika. Mit Eifer befaßte er sich seit 1864 mit Photographie, arbeitete viel mit Bromsilberkollodium, mit Hervorrufung von AgJ, AgBr und AgCl mit verschiedenen Entwicklersubstanzen und studierte die Modifikation des metallischen Silbers [1]).

Die Bromsilber-Emulsion mit Silbernitrat-Überschuß wurde anfangs immer mit einem „Präservativ" kombiniert. Sutton veröffentlichte zuerst 1871 einen Bromsilber-Kollodiumprozeß [2]) ohne Präservativ, der bloß in einer ungewaschenen, mit geringem Silbernitrat-Überschuß hergestellten Emulsion bestand.

Schon die Entdecker des Bromsilber-Emulsionsverfahrens wendeten gleich zu Beginn ihrer Versuche die Russell'sche alkalische Pyrogallus-Entwicklung an.

Am 16. Januar 1874 (Brit. Journ. of Phot.) empfahl W. B. Bolton das Waschen des Bromsilberkollodiums durch Fällen desselben mit viel Wasser. Der Geistliche Reverend Canon Beechey veröffentlichte (Brit. Journ. of Phot. 1. Okt. 1875) eine Methode der Erzeugung von Bromsilberkollodiumplatten mit Pyrogallussäure-Präservativ und veranlaßte deren Fabrikation für den Handel. Jedoch fanden diese Kollodiumtrockenplatten nur in der Landschaftsphotographie Verwendung; sie konnten aber an Empfindlichkeit mit den nassen Kollodiumplatten nicht konkurrieren und fanden deshalb keinen

1) Biographie Leas s. Brit. Journ. of Phot. 1897. S. 312; Phot. Mitt. Bd. 34, Seite 104. — Die photochemischen Arbeiten Carey Leas erstreckten sich auf zahlreiche Gebiete der Photographie. Von besonderem wissenschaftlichen Interesse sind seine Untersuchungen über „rotes und Purpur-Silber-Chlorid, Silber-Bromid und Jodid; über Heliochromie und das latente photographische Bild; über die allotropischen Formen des Silbers. Eine deutsche Ausgabe dieser wichtigen, in englischer Sprache in verschiedenen Zeitschriften erschienenen Abhandlungen gab Dr. Lüppo-Cramer unter dem Titel „Kolloides Silber und die Photohaloide von Carey Lea" im Jahre 1908 heraus (bei Theodor Steinkopff in Dresden. Mit einem Porträte Carey Leas).

2) Brit. Journ. of Phot. 1871. S. 312.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0551
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Eingang in die Porträtateliers. Es gelang keine wesentliche Verbesserung trotz zahlreicher Bemühungen des Engländers W. de W. Abney, des Amerikaners Carey Lea, des in England lebenden Russen Warnerke, des Franzosen Chardon und anderer. Da half keines der Preisausschreiben verschiedener photographischer Gesellschaften und Aneiferung aller Art.

Im Jahre 1874 machte Newton die Mitteilung, daß ein Extrakt von Senfkörnern und Senföl bei Bromsilberkollodiumplatten zur „Sensibilisierung" verwendbar sei. Diese damals unbeachtet gebliebene Notiz gewann später dadurch große Bedeutung, daß Sheppard im Eastman-Kodak-Forschungsinstitut in Rochester das Senföl und verwandte schwefelhaltige Präparate als Sensibilisatoren für Bromsilbergelatine erkannte und auf derartige schwefelhaltige Verbindungen Patente nahm (s. dieses Handbuch II, I. 1927, S. 509). Die Steigerung der Empfindlichkeit von Bromsilberkollodium durch Zusatz von Ammoniak gab zuerst Eder im Juni 1880 (Phot. Korr. 17. Jahrg. S. 146) an.

Die Kollodium-Emulsion wurde in der Porträt- und Landschaftsphotographie später von der Gelatinetrockenplatte verdrängt.

In der Reproduktionsphotographie wurden jedoch durch die Erfindung der E. Albertschen orthochromatischen Kollodium-Emulsion dem Bromsilber neue Gebiete erschlossen und die Fabrikation von Bromsilberkollodium wurde ein namhafter Fabrikationszweig, der in München (bei Eugen Albert) seinen Ausgangspunkt hatte.

Dr. Eugen Albert (geb. 1856 in Augsburg, gest. 22. Juni 1929) war der Sohn des Erfinders des Lichtdruckes mit Schnellpressen Josef Albert (s. S. 892), studierte in München Physik und Chemie und verfaßte die Dissertation „Über die Änderung des Farbtones von Spektralfarben und Pigmentfarben bei abnehmender Lichtstärke". Noch im selben Jahre (1882) kamen seine Versuche zur Herstellung einer hochempfindlichen Bromsilberkollodiumemulsion so weit zum Abschlusse, daß er sie als vorzüglich geeignet zur Gemäldereproduktion erkannte, und ihr eine bis dahin unbekannte hohe Farbenempfindlichkeit verlieh; er hatte die Sensibilisierung mit Äthyleosin-Silbernitrat durchgeführt. 1883 gründete er die „Münchener Kunst- und Verlagsanstalt Dr. E. Albert und. Co.". Zur Reproduktion bediente er sich anfangs des Platindruckes, später der Dujardinschen Heliogravure-Methode (s. Eder IV, 3. 1929, S. 29). Erst im Jahre 1888 brachte er seine gewaschene Bromsilberkollodiumemulsion, die er mit Eosinsilber (Äthyleosin). hochempfindlich gemacht hatte, in den Handel, führte sie auf Einladung Eders am 17. Mai 1888 in den Ateliers der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien vor, wobei er die hohe Lichtempfindlichkeit seiner Emulsion dadurch bekundete, daß er eine Porträtaufnahme machte, die allerdings längere Belichtung als mit einer

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0552
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Bromsilbergelatineplatte erforderte, aber dreimal empfindlicher war als die beste nasse Kollodiumplatte. Er benutzte eine gewaschene Bromsilberkollodiumemulsion, die mit überschüssigem Alkalibromid hergestellt, und keineswegs empfindlicher als die älteren Emulsionen dieser Art war, aber ihre enorme Licht- und Farbenempfindlichkeit erst durch das Eosinpräparat erhielt. (Näheres Eder, Handbuch II, 2., 1927, S. 203.) Das Porträt E. Alberts zeigt Abb. 147.

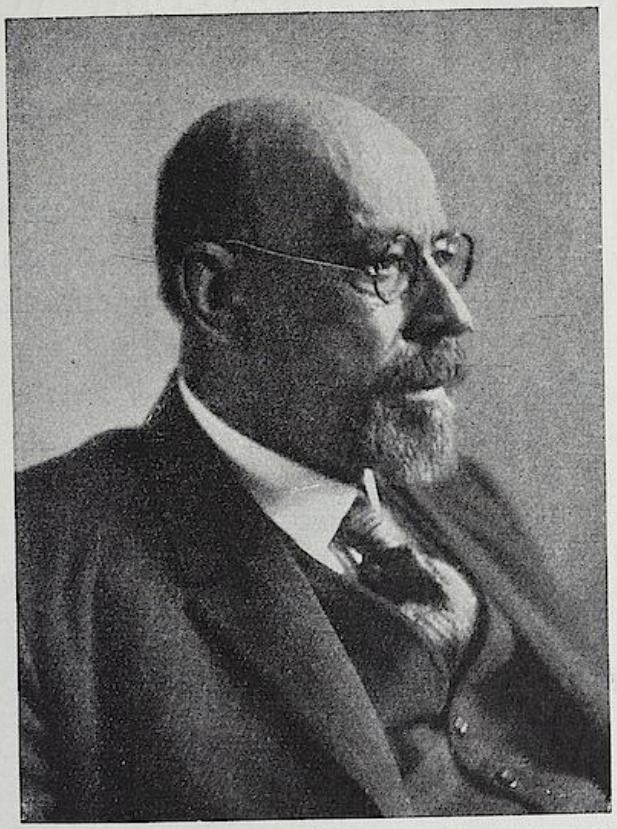


Abb. 147. Dr. Eugen Albert (* 1856, † 1929).

Diese Erfindung der Albertschen „isochromatischen Kollodiumemulsion" erwies sich als bleibend wertvoll für gewisse Gebiete der Reproduktionsphotographie (Gemäldeaufnahmen, Dreifarbenphotographie, Negative für Autotypien [1]); sie ist ein Fabrikationszweig der photochemischen Industrie geworden, zunächst in München, später in England usw. Leider lassen sich diese isochromatischen Kollodiumemulsionen nur feucht verwenden und somit wurde das Problem einer gut empfindlichen Trockenplatte auf diesem Wege nicht gelöst; die Lösung blieb erst der Bromsilbergelatine-Trockenplatte vorbehalten.

1) Als vielbenutzten Sensibilisator für Bromsilberkollodium für Autotypie führte E. Stenger 1908 das Dijodfluoreszein ein (s. Bd. II. 2. 1927. S. 247).

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0553
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

NEUNUNDVIERZIGSTES KAPITEL.

ERFINDUNG DER ABZIEHBAREN KOLLODIUM-SCHICHTEN ZUR HERSTELLUNG VON FILMEN IN ROLLKASSETTEN.

Als Vorläufer der Rollkassetten sind die Papierhalter der Kalotyp-Photographen zu nennen (s. S. 454).

Zu Beginn der 1870er Jahre erblickten noch zahlreiche Forscher alles Heil in der Verbesserung der Kollodium-Trockenplatte in Form von Bromsilber-Kollodium. L. Warnerk[1]), der sich viel mit der

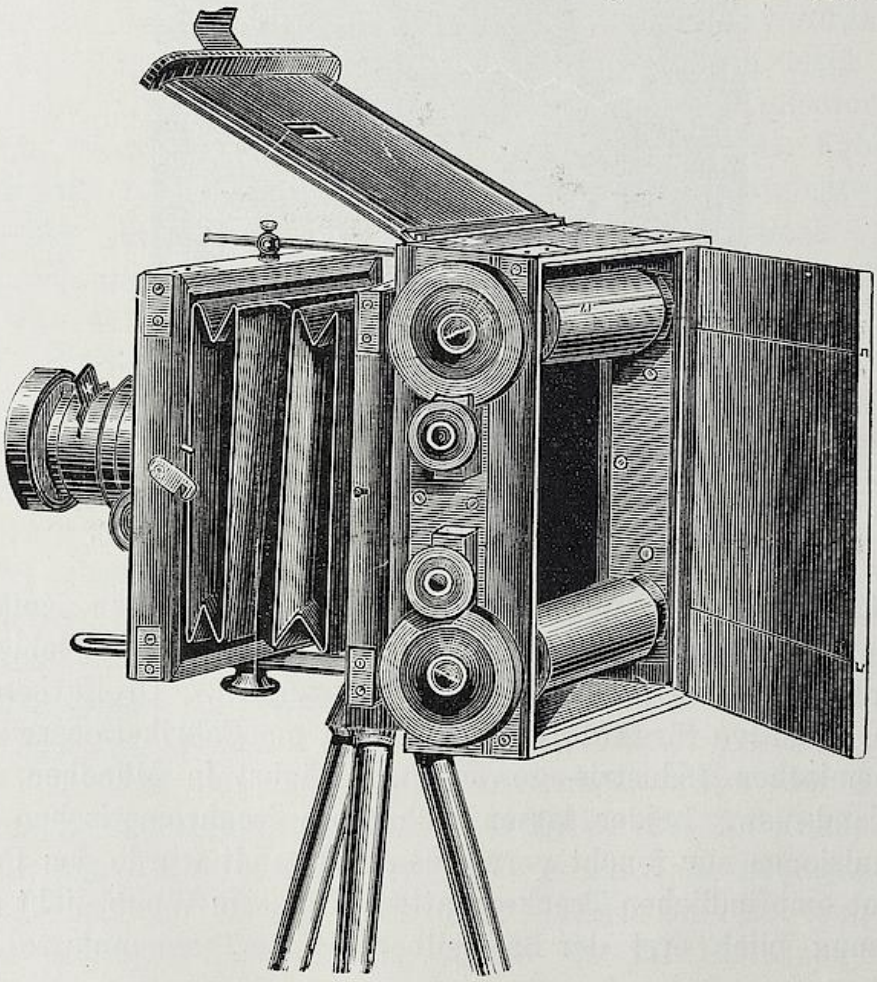


Abb. 148. Warnerkes Kamera mit Rollkassette und abziehbaren Bromsilberkollodium-Filmen (1877).

1) Die Biographie und das Porträt Warnerkes s. Seite 626.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0554
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Erzeugung von Bromsilber-Kollodium-Emulsion mit überschüssigem Silbernitrat und der Entwicklung mit Pyrogallol- und Ammoniumkarbonat befaßt hatte, und dessen Verfahren von der „Association Belge de Photographie" im Jahre 1877 mit dem Preise gekrönt wurde (siehe Eder dieses Handbuch II, 2., 1927, S. 200 und 311), hatte als auch schon früher im Jahre 1875 Rollkassetten konstruiert, deren Konstruktion aus Abb. 148 deutlich ersichtlich ist. Er stellte schon im Jahre 1875 (Phot. News. 1875, Nr. 876 und 877) Bromsilber-Kollodiumschichten auf gelatiniertem Papier her und brachte sie in diesen Rollkasetten zur Belichtung. Er benutzte eine Unterschicht von mehreren Kollodium- und Benzin-Kautschukschichten, auf die er die Kollodium-Emulsion auftrug. Nach der Fertigstellung verstärkte er das Häutchen durch eine Gelatineschicht und zog es vom Papier ab. In dieser Warnerkeschen Rollkassette erkennt man ohne weiteres das Urmodell der modernen Kodak- und anderer Rollfilmkassetten. Übrigens wurde später auch Bromsilber-Gelatine abziehbar auf Papier oder Karton aufgetragen. (Milmson 1877, Ferran und Pauli 1880, Lumière.)

Warnerkes Vorläufer in der Erfindung der Roll-Kassette waren die Engländer Melhuish und Spencer, die am 22. Mai 1854 einen „Roll- Holder" in England patentieren ließen; dieser war für Negativpapier (Talbotyppapier) gedacht. — Warnerke war der erste, der „Stripping-Films" mit einer Rollkassette verband. Man wies auf die Ähnlichkeit der Warnerke-Kassette mit der Eastmanschen Rollkassette hin, was Eastman („Ackerman, George Eastman" 1930, S. 50) nicht anerkannte.

Aber alle diese Verfahren kamen durch die Einführung der Bromsilbergelatine außer Gebrauch und haben nur historisches Interesse. Allgemeine Verbreitung erlangte das abziehbare Rollenpapier der Eastman-Kodak-Company mit Bromsilbergelatine unter dem Namen „Stripping-Films" (1884). Näheres siehe dieses Handbuch III, 2., 1930, S. 395.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0555
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

FÜNFZIGSTES KAPITEL.

STEREOSKOP-PHOTOGRAPHIE.

Über die Prinzipien des stereoskopischen Sehens wurde bereits auf S. 69 Mitteilung gemacht.

Kurz vor Erfindung der Daguerreotypie war von Ch. Wheatstone (1838) das Spiegelstereoskop erfunden worden. Er versuchte, durch Betrachten zweier nebeneinander gelegter Bilder eines Körpers, von denen das eine der Ansicht mit dem rechten und das andere der Ansicht mit dem linken Auge entsprach, einen körperlichen Eindruck zu erzielen; der Versuch glückte. Die Figuren waren mit der Hand gezeichnet und bestanden aus einfachen Linien und Kreisen. Schwieriger wurde es schon, Bilder von Personen und Landschaften stereoskopisch zu konstruieren. Mit der Erfindung der Photographie wurde auch dieses dann möglich. Das Verfahren, stereoskopische Bilder durch die Aufnahme zweier Ansichten von ein und demselben Gegenstande zu erhalten, deren Aufnahmepunkte um ein gewisses Maß von der Mittelline seitwärts voneinander entfernt sind, wurde bereits im Jahre 1844 von Professor Ludwig Moser in Königsberg angegeben. Es wurde nicht, wie Moigno früher angab, von J. Dubosq erfunden. (Dove, „Repert. d. Phys.“, Bd. 5, S. 385. Martin, Repert. d. Phot. 1856, S. 238. W. Dost, Phot. Chronik, 1928, S. 387.)

Im Jahre 1844 ersetzte David Brewster (geb. 1781 in Schottland, gest. 1868) die Spiegel durch linsenartig gewölbte Prismen und stellte ein viel handlicheres Stereoskop her, welches Helmholtz später verbesserte.

Im Oktober 1856 erschienen in „The Times“ Briefe von Wheatstone und Brewster über die Erfindungsgeschichte des Stereoskopes veranlaßt durch eine in dieser Zeitung aufgestellte Behauptung, daß James Elliot bereits 1834 das Stereoskop erfunden, aber erst 1839 ausgeführt habe, und zwar in Form zweier kleiner Löcher in einem Kartenblatte. Wheatstone nahm aber dementgegen das Verdienst der Erfindung des Stereoskopes für sich in Anspruch und berief sich auf seinen Aufsatz in den Philosophical Transactions 1838. Brewster führte an, daß bereits Euklid, Galen, Porta, Aquilonius behaupteten, die von einem Gegenstande in den Augen entstehenden verschiedenen Bilder erzeugten

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0556
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

ein Relief. Wheatstone hielt trotzdem seine Prioritätsansprüche aufrecht Kreutzers Jahresbericht über Fortschr. d. Phot. 1857. S. 537)[1]).

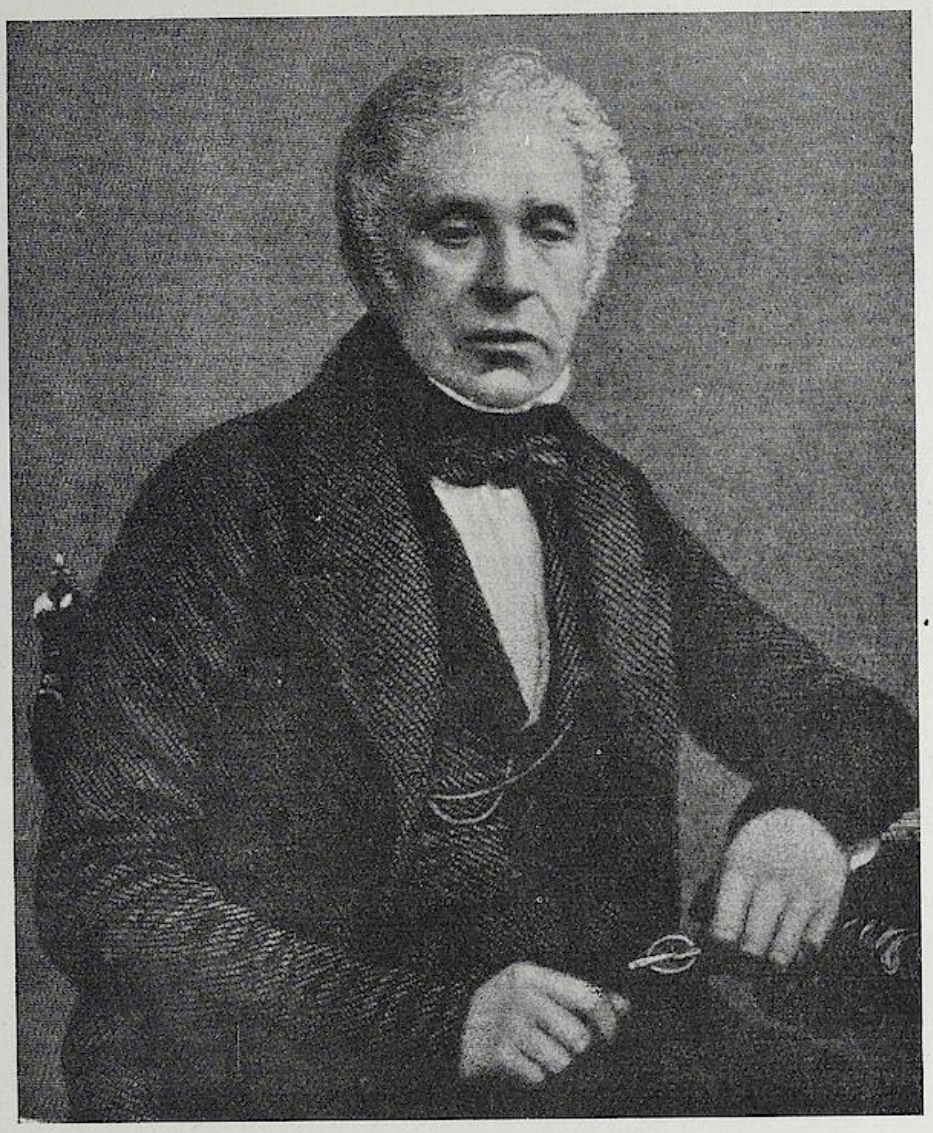


Abb. 149. David Brewster (* 1781, † 1868), Kupferstich von W. H. Mota nach einem Talbotyp von Hennemann und Malone.

Im „Wicar-Museum" zu Lille befinden sich zwei Federzeichnungen, die einen jungen Mann auf einer Bank sitzend und mit einem Zirkel zeichnend darstellen, Diese Zeichnungen rühren von Jacopo Chimeti, einem Maler der florentinischen Schule. her, der in Empoli 1554 geboren worden war und in Florenz 1640 starb. Diese beiden

1) Vgl. Poggendorff, Biograph.-literarisches Handwörterbuch. 1863. 1898. Im Brit. Journ. Phot. 1868 S. 74 findet sich ein Porträt Wheatstones — Ein Bronze-Porträt-Medaillon von Sir Charles Wheatstone, welcher im Jahre 1838 das Spiegelstereoskop erfand, wurde im Oktober 1925 an dem Geburtshause Wheatstones in Gloucester (Engl.) angebracht. (Abb. in „The Phot. Journ". 1925).

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0557
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Bilder stellen denselben Gegenstand von zwei verschiedenen Standpunkten gesehen dar; einer etwas mehr rechts, der andere etwas mehr links. Beide Bilder sind von so identischen Dimensionen, daß man sie zu einem stereoskopischen Gesamtbilde vereinigen kann; man ist daher berechtigt, zu glauben, daß sie zu einer solchen Betrachtung eigens gezeichnet worden sind. (Phot. Korr. 1897, S. 554.)

Brewster beschrieb sein Linsenstereoskop zuerst im April 1844 in der Royal Society zu Edinburgh und ließ auch eine „doppeläugige Kamera zur photographischen Aufnahme von Porträts und zum Kopieren von Statuten" in Edinburgh 1844 anfertigen. Damals interessierte man sich wenig für die Sache. Erst als Brewster ein in England gefertigtes Probeinstrument im Jahre 1850 nach Paris brachte und dem Abbé Moigno, dem vielseitig erfahrenen Verfasser eines Werkes über „Antique moderne", ferner dem Optiker Soleil und dessen Schwiegersohn Duboscq zeigte, wurde der Wert des Instruments zuerst in Paris voll gewürdigt, wie Brewster selbst erzählte. Duboscq in Paris fing sogleich an, das Linsenstereoskop für den Verkauf zu verfertigen und führte eine Reihe der schönsten stereoskopischen Daguerreotypien lebender Personen, Statuen, Blumensträuße und Gegenstände der Naturkunst aus, zu deren Bewunderung Tausende von Personen herbeiströmen.

Die Daguerreotypie wurde frühzeitig zur Herstellung photographischer Stereoskopbilder benutzt und es waren solche schon Ende der vierziger und anfangs der fünfziger Jahre des vorigen Jahrhunderts Gegenstand der Ausführung in den photographischen Geschäfts-Ateliers. Man erzeugte kleine stereoskopische Daguerreotypbilder, montierte sie auf Karton mit gegenübergestellten einfachen Sammellinsengläsern, welche die stereoskopische Betrachtung der Bilder ermöglichten; das Ganze war zum Zusammenklappen eingerichtet und nahm nicht mehr Raum ein als ein kleines Notizbuch [1]).

Die Reproduktion eines hübschen Stereoskop-Daguerreotypbildes nach einer Statue, wie sie um das Jahr 1851 in den Pariser Kunsthandlungen verkauft wurden, zeigt Abb. 150.

Erst im Umwege über Paris wurde das Stereoskop 1851 in England gebräuchlich [2]). Es erregte in der großen Industrie-Ausstellung in London 1851 die Aufmerksamkeit der englischen Königin, und in der Folge stieg die Nachfrage nach Stereoskopen enorm.

---

1) I. F. Mascher in Philadelphia erhielt 1853 ein amerikanisches Patent auf zusammenlegbare Stereo-Betrachtungsapparate. Ob er der erste Erfinder war, ist fraglich.

2) Brewster, The Stereoscope, London 1850; deutsch: Weimar 1862. Eine kurze Zusammenstellung der Quellen für Geschichte der stereoskopischen Projektion gibt F. P. Liesegang in den „Zahlen und Quellen zur Geschichte der Projektionskunst und Kinematographie", 1926, S. 106.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0558
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Mit welcher Regsamkeit man damals die Einführung der Stereoskopbilder in Paris betrieb, geht aus einer illustrierten Annonce eines

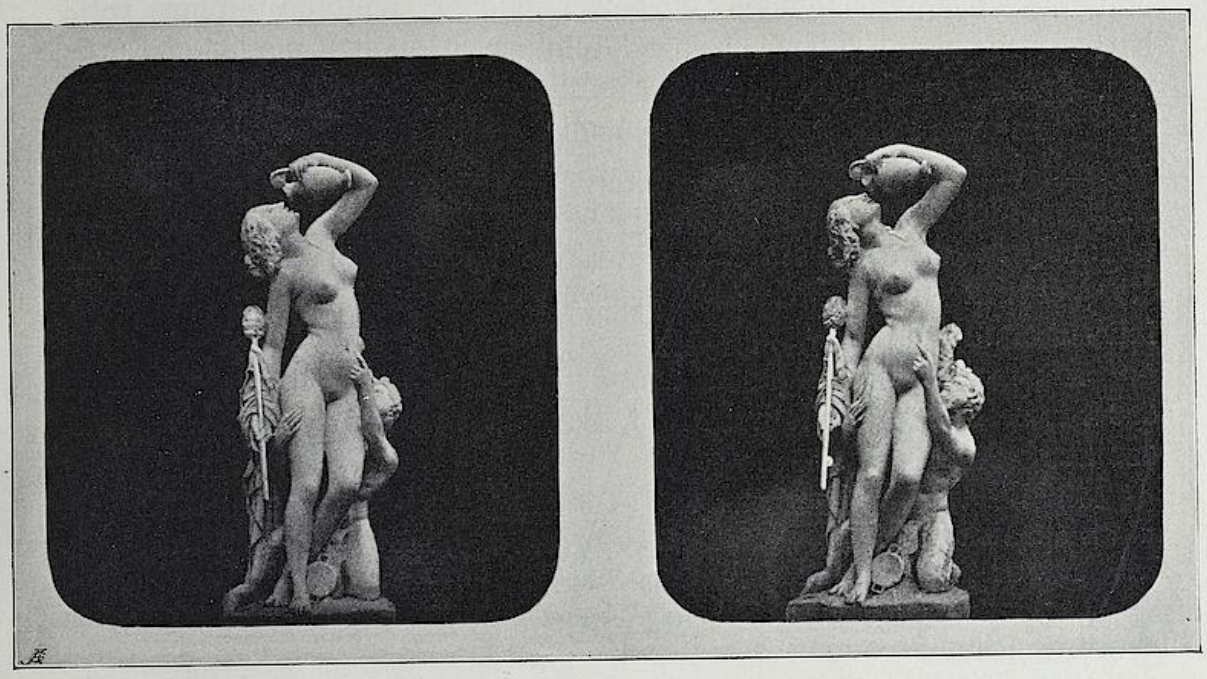


Abb. 150. Daguerreotyp-Stereoskopbilder von Lamiche in Paris nach einer Plastik von Pradier (aus dem französischen Kunstverlage, ca. 1852).

Verkaufsladens für stereoskopische Bilder aus dem Jahre 1848 hervor[1]), welche in den damaligen Tages- und Wochenblättern erschien (Abb. 151).

Man führte Stereoskopbilder in den fünfziger Jahren auch als photographische Papierbilder in „Talbotypie“ aus, wobei freilich bei dem damaligen Stande der photographischen Technik die Daguerreotypbilder an Feinheit weitaus die Papierkopien übertrafen und deshalb im Publikum besonderen Anklang fanden.

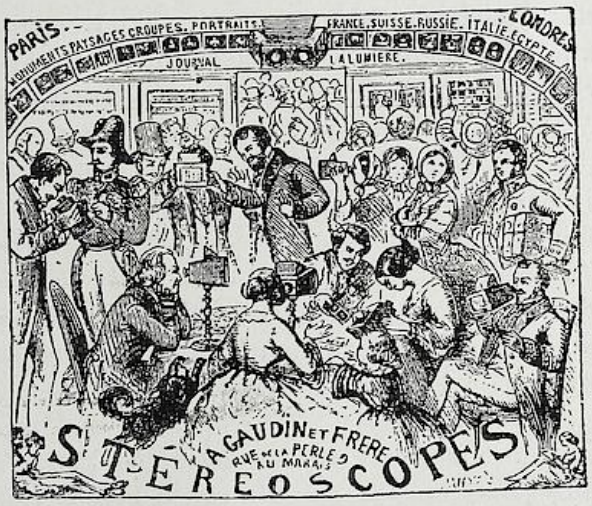


Abb. 151. Illustrierte Annonce eines Verkaufsladens für Stereoskopbilder aus dem Jahre 1858, welche in den damaligen Tages- und Wochenblättern erschien.

Erst durch die Erfindung der Kollodiumphotographie wurden die Stereoskopbilder Gegenstände des Massenver-

1) Paris-Photographe 1894, S. 24.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0559
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

lages. Insbesondere die englische „Photographic and Stereoscopic Company", welche 1862 das Monopol zum Photographieren von Kunst- und Industriegegenständen in der Londoner Weltausstellung 1862 hatte, verbreitete schöne Stereoskopbilder in allen Kunstläden Europas. Später wurde die weitere Einführung der Stereoskop-Photographie durch die Erfindung der Bromsilbertrockenplatten wesentlich gefördert und man wendete die Stereoskopie in den verschiedensten Zweigen der Kunst und Wissenschaft an, wobei wir nur die Anwendung in der Mikroskopie, Photogrammetrie und Radiographie und die Versuche zur Einführung der Stereoskopie im Projektionsverfahren erwähnen [1]).

Als neuere Typen von Stereoskop-Apparaten erschienen z. B. das Stolzesche Orthostereoskop [2]), Schells Universalstereoskop sowie das Zeiss-Stereoskop u. a.

Mit Bezug auf stereoskopische Projektion macht Brandner auf die alten Publikationen Tissandiers, „Merveilles de la Phot.", Paris 1858, ferner auf Claudets „Le Stereoskope" und auf Blanchères „Monographie der Stereoskope" aufmerksam, worin Claudets „Monostéreoskop" beschrieben ist („Brit. Journ. of Phot." 1907, S. 246).

Über die Geschichte der stereoskopischen Projektion berichtet F. P. Liesegang im „Prometheus" (1911, S. 588): D'Almeida hatte 1858 ein stereoskopisches Verfahren angegeben, das darin bestand, die Teilbilder in komplementären Farben (z. B. Grün und Rot) herzustellen und durch entsprechend gefärbte Brillen (z. B. eine Seite rot, die andere grün) zu betrachten. Im Anschluß daran gab er ein Verfahren an, die Stereoskopie mit dem Phenakistiskop, dem Vorläufer des Kinematographen, zu kombinieren, in dem kleine elektromagnetische Instrumente das Abblenden der Augen bewirkten. In neuerer Zeit tauchte wiederholt die Idee auf, zwei stereoskopische Teilbilder mit zwei Projektionsapparaten an die Wand eines Schirmes zu werfen, so daß sie durch rotierende Blenden im raschen Wechsel an der Wand sichtbar werden; jeder Zuschauer soll ein brillenartiges Instrument erhalten, das in gleich raschem Wechsel bald das rechte, bald das linke Auge verdeckt und so jedem Auge immer nur das entsprechende stereoskopische Teilbild zeigt. Dieses Verfahren der stereoskopischen Projektion arbeiteten aus: W. B. Woodbury (1881), A. Stroh (1886), F. C. Porter (1897), Aug. Rateau (1899), welcher derartige kinematographische Projektionen machen wollte, dann Doyen; Schmidt und Dupuis benutzten 1903 rotierende Spiegel in demselben Sinne, Jäger (1905) rotierende Blenden und zuletzt M. Topp (1911).

Die „Parallax-Stereogramme" sind nach Clerc (Brit. Phot. 1926, S. 88) und noch früheren Ausführungen von E. J. Wall zuerst von H. Berthier 1896 angegeben worden, dann in einem Patent von Jacobsen 1899 enthalten. F. E. Ives bemerkt, daß er diese Erfindung schon 1885 gemacht (Belege hierfür fehlen), aber sie erst 1902 kommerziell ausgenutzt habe und 1902 patentieren ließ;

---

1) Über Fortschritte der Stereoskopie in neuerer Zeit s. Eders Jahrbücher für Photographie.

2) Stolze, „Die Stereoskopie" 1908, S. 132.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0560
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

er hatte Berthiers Arbeiten nicht gekannt (Brit. J. Phot. 1926, S. 218). Jedenfalls hat F. E. Ives sich vor Allen um die Einführung der Parallax-Stereogramme verdient gemacht.

Die Erfindung der Röntgen-Stereoskopie.

Es ist wenig bekannt, daß der österreichische Physiker Ernst Mach[1]) der Erfinder der Röntgenstereoskopie ist. Die Röntgenstrahlen und die Röntgenphotographie wurden im Dezember 1895 durch den Physiker W. C. Röntgen (geb. 1845, gest. 1923) entdeckt, der 1901 durch Verleihung des Nobelpreises ausgezeichnet wurde. Im Frühjahre 1896 regte Professor Ernst Mach in Wien, als er damals die Arbeiten Eders und Valentas mit Röntgenphotographie an der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien besichtigte, in einem Gespräch mit den Genannten die Herstellung von stereoskopischen Röntgenphotographien durch Verschieben der Röntgenröhren an, welche Anregung auch im März 1896 von diesen im Verein mit E. Mach aufgegriffen wurde. In dem mit vielen Tafeln ausgestatteten Werke von Eder und Valenta „Versuche über die Photographie mit Röntgenstrahlen" Wien 1896 (der ersten Monographie über Röntgenphotographie, aus der einige Tafeln in Meyers Konversationslexikon, 6. Aufl., übergegangen sind) wird dies folgendermaßen berichtet: „Die Bilder, welche man mit Hilfe der Röntgenstrahlen auf die beschriebene Weise erhält, sind Schattenbilder, denen, wie bereits gesagt wurde, ein gewisser Grad von scheinbarer Plastik zukommt, indem die verschiedene Durchlässigkeit der Schichten im Bilde zum Ausdruck kommt. Wir versuchten nun, um diesen plastischen Effekt wahrhaft zu erzielen, über Anregung des Universitätsprofessors Dr. E. Mach in Wien stereoskopische Aufnahmen mittels der Röntgenschen Strahlen vorzunehmen. Zu diesem Zweck wurde das Objekt, eine Maus, auf eine über zwei Leisten auf der Tischplatte gespannte Glimmerplatte gelegt und die in schwarzes Papier gewickelte Platte so darunter geschoben, daß sie mit der Glimmerplatte in Kontakt kam und dennoch ein Auswechseln der

1) Ernst Mach (geb. 18. Febr. 1838 in Tucas in Mähren, gest. 19. Febr. 1916 in Haar bei München) war ein hervorragender Physiker und Philosoph. Er war Professor für Physik an der deutschen Universität in Prag, 1895—1901 Prof. an der Universität in Wien. Die Tatsache, daß E. Mach der Erfinder der Röntgenstereoskopie ist, wurde von Eder gelegentlich des Todes E. Machs im Neuen Wiener Tageblatt am 24. Febr. 1916 neuerdings hervorgehoben, in deutschen Fachzeitschriften erwähnt, aber in den Zeiten des Weltkrieges im Auslande nicht beachtet.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0561
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Platte gegen eine andre möglich war, ohne das Objekt zu verschieben. Nun wurde ein Lineal parallel zur Kante der Platte auf dem Tisch befestigt und an derselben in einer Distanz von 10 cm links und rechts vom Mittel der Platte Marken angebracht. Die Strahlenquelle wurde in zirka 30 cm Höhe über dem Objekt zuerst so gestellt, daß ihre Mitte mit der einen Marke übereinstimmte, dann wurde die Achse gegen das Objekt gedreht, eine Aufnahme vorgenommen, darauf die Platte unter dem Objekt gewechselt und die Strahlenquelle so verschoben, daß ihre Mitte mit der zweiten Marke übereinstimmte, wieder die Achse gegen das Objekt gerichtet und eine Aufnahme gemacht. Die beiden Bilder ergaben, im Spiegelstereoskop als Diapositiv betrachtet, ein überraschend plastisches stereoskopisches Bild des Knochengerüstes der Maus. Diese Art von Aufnahmen dürfte mit einigen Verbesserungen der Apparate zur Durchführung des Versuches Anklang finden, insbesonders, wenn es sich um naturhistorische Objekte handelt.“ E. Mach war der erste oder jedenfalls einer der ersten, der die Röntgenstereoskopie ersonnen hat und die erste praktische Durchführung erfolgte im photochemischen Laboratorium von Eder und Valenta. Die Röntgenstereoskopie gewann später eine ungeahnte Wichtigkeit für die Chirurgie.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0562
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

EINUNDFÜNFZIGSTES KAPITEL.

MIKROPHOTOGRAPHIE.

Von den verschiedenen wissenschaftlichen Anwendungen der Photographie, welche sich an die Vervollkommnung des Negativverfahrens knüpften, seien hier zunächst einige wenige, jedoch charakteristische Zweige der wissenschaftlichen Photographie erwähnt, nämlich die Mikrophotographie, Photogrammetrie und die Photographie vom Luftballon aus.

Mikrophotographien, d. h. Vergrößerungen mikroskopisch kleiner Gegenstände, hat zuerst Wedgwood 1802 (s. S. 180) auf lichtempfindliche gesilberte Papiere mit Sonnenlicht projiziert, konnte sie aber nicht fixieren. Fixierte Mikrophotographien auf Chlorsilberpapier stellte wohl zuerst J. B. Reade, der in London lebte, in der Mittes des Jahres 1839 auf Chlorsilberpapier her. Er bediente sich des unterschwefligsauren Natriums als Fixiermittel; z. B. photographierte er die Vergrößerungen eines Flohs und verkaufte auch derartige Bilder [1]). Diese vergrößerten Bilder waren recht unvollkommen.

Arago hatte bereits 1839 in seiner großen Eröffnungsrede über die Erfindung Daguerres auf die Möglichkeit der Mikrophotographie hingewiesen.

Im Jahre 1839 griff der französische Forscher Alfred Donné diese Idee auf, photographierte mittels eines Mikroskopes auf Daguerreotyp-Platten mit Sonnenlicht das vergrößerte Bild eines Fliegenauges und legte die Proben davon im Oktober 1839 der Akademie der Wissenschaften in Paris vor [2]). Im Februar 1840 veröffentlichte Alfred Donné andere „Mikroskop-Daguerreotypien", die mittels eines mikrophotographischen Apparates des Pariser Optikers Soleil hergestellt waren.

---

1) C. H. Oakten, der hierüber berichtet (Brit. Journ. Phot. 1926, S. 91) datiert die erste Veröffentlichung irrtümlich mit dem Jahre 1837; es muß aber wohl 1839 heißen, weil man erst nach den Veröffentlichungen von Talbot und Daguerre das Fixiernatron allgemein kannte.

2) Heinrich Robert Goeppert (* 1800, † 1884) und Gebauer in Breslau sollen am 29. Nov. 1939 Mikrobilder auf Daguerreotypplatten (Knallgas-Kalklicht) vorgelegt haben. (E. Stenger, Geschichte d. Photogr. 1829. S. 29).

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0563
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Alfred Donné, geb. 1801 zu Noyon, gest. 17. 3. 1878 zu Paris, Dr. med., war 1829 Vorsteher der Klinik an der Charité, 1848 Unterinspektor der Mineralwässer-Verwaltung zu Enghien und Generalinspektor der mediz. Universität, dann Rektor der Akademie von Straßburg und zuletzt von Montpellier. Er veröffentlichte: „Cours de microscopie complem. d'études medic. suivi d'un atlas" (20 p., executé avec L. Foucault). Paris 1845.

Im März 1840 zeigte Chevalier gleichfalls Mikrophotographien (Compt. rend. de l'Academie des Sciences 1840). Angaben hierüber finden sich in dem Berichte von Monpillard, „Notes sur l'histoire de la Photomicrographie" (Musée retrospectif de la Classe 12. Photographie. Rapport du comité d'installation de l'Expositon universelle Paris 1900).

Donné benützte später ein Chevaliersches vertikales Mikroskop, bei welchem die austretenden Strahlen mittels eines Prismas mit totaler Reflexion horizontal in eine photographische Kamera projiziert wurden. Um die Schärfe zu verbessern, schaltete er blaue Gläser ein (Mittel gegen Fokusdifferenz); er brachte auch eine Konkavlinse, gleichsam als Projektionsokular an, um die Vergrößerung weiter zu treiben (Monpillard a. a. O.).

Ungefähr gleichzeitig befaßte sich Dr. Josef Berres, Professor der Anatomie an der Wiener Universität, mit der Verwendung des Mikroskopes zur Herstellung von vergrößerten Photographien auf Daguerreotyp-Platten und war wohl einer der ersten, welcher künstliches Licht zur Herstellung von Mikrophotographien verwendete. Er erhielt schon am 5. April 1840 die mittels Drummondschen Kalklichtes hergestellte Mikrophotographie eines Pflanzendurchschnittes, die er mit dem von ihm erfundenen Ätzverfahren von Daguerreotyp-Platten mit fetter Farbe in Pressendruck vervielfältigte. Er berichtete in der Wiener Zeitung vom 18. April 1840 S. 737 darüber.

Joseph Berres (geb. 18. März 1796 zu Göding in Mähren, gest. 24. Dez. 1844 zu Wien) war Badergehilfe („Wundarzt",) hatte niemals den akad. Doktorgrad erworben und erhielt nur als Auszeichnung den Doktortitel der Chirurgie. Im Alter von 21 Jahren wurde er Professor der Anatomie an der Lemberger Universität, wo er sich durch die Schaffung vieler lehrreicher Präparate verdient machte. 1830 kam er in gleicher Eigenschaft an die Wiener Hochschule, gab verschiedene Werke über Anatomie heraus, so z. B. sein Hauptwerk „Anatomie der mikroskopischen Gebilde des menschlichen Körpers" (Wien 1837—1843). Er benutzte hierbei Plößlsche Instrumente, war ein geschickter Zeichner und fertigte die Abbildungen zu seinen Werken selbst an. Kaum war Daguerres Erfindung in Wien bekannt geworden, so machte sich Berres mit dieser Neuheit vertraut. (Wurzbach Biogr. Lex. Bd. I, S. 333.) Das Porträt von Berres s. Abb. 152. (s. S. 815).

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0564
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Schon im Jahre 1844 war Donné imstande, in Verbindung mit Léon Foucault seinen „Atlas d'anatomie microscopique" herauszugeben. Die ursprünglichen mikrophotographischen Aufnahmen machte Donné unter Beihilfe von Léon Foucault[1]) in Paris mit dem Sonnenmikroskop auf Daguerreotypplatten, stellte jedoch Zeichnungen nach seinen Originalphotographien her, da es ihm damals unmöglich war, die Photographien zu vervielfältigen.

Ungefähr zu gleicher Zeit stellte J. B. Dancer in London mittels des Sonnenmikroskops vergrößerte Objekte photographisch her, und 1841 erzielte Richard Hodgson daselbst gute Daguerreotypien mikroskopischer Vergrößerungen.

Abb. 152. Porträt von Josef Berres (* 1796, † 1844) nach einer Lithographie von Kriehuber vom Jahre 1833.

Bertsch in Paris führte 1851 die horizontalen mikrophotographischen Apparate ein. Ferner befaßte sich der Optiker Nachet in Paris zirka 1854 mit Mikrophotographie und stellte 1856 unter Mitwirkung von Foucault und Dubosq z. B. eine Mikrophotographie von Froschblut auf Daguerreotypplatten her, welche bewunderungswürdig scharf ist und auf der retrospektiven Ausstellung in Paris (Weltausstellung 1900) Aufsehen erregte; Abb. 153 zeigt die Reproduktion dieser Mikrophotographie[2]).

1) Léon Foucault, Sohn eines Buchhändlers in Paris, * 1819, † 1868. Dieser große Physiker ist in weiten Kreisen bekannt durch seinen berühmten Pendelversuch (zur Demonstration der Bewegung der Erde) und durch seine Bestimmung der Geschwindigkeit des Lichtes; er beschäftigte sich seit ungefähr 1843 mit Daguerreotypie und konstruierte mit Donné einen Apparat zu mikroskopischen Demonstrationen (Compt. rend. 1844).

2) Vgl. „Recueil des Travaux scientifiques de Léon de Foucault" von C. M.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0565
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Als man nach Talbots Verfahren Papiernegative anzufertigen und Kopien auf Chlorsilberpapier in beliebiger Zahl herzustellen lernte, wendete man das Verfahren auf die Mikrophotographie an. Schon 1847 soll Carpenter der Versammlung der British Association derartige Mikrophotographien (Talbotypien) auf Papier vorgelegt haben[1]). Jedoch befriedigten diese Bilder wenig, weil das grobe Papierkorn der Papiernegative eine getreue Wiedergabe der zarten mikroskopischen Struktur verhinderte. Erst die Photographie auf Glas (sowohl mittels des Eiweiß- als des Kollodiumverfahrens) ermöglichte die Einführung der Photographie als Hilfsmittel mikroskopischer Forschung und bereits 1853 und 1854 sah man viele gelungene Mikrophotographien. Schon im Herbst 1853 stellte J. B. Dancer in Manchester mikrophotographische Diapositive auf Kollodiumplatten her, über die er dem „Manchester Guardian" damals berichtete. Er hatte ein optisches Geschäft in Manchester und veranstaltete in seinem Hause eine Ausstellung mikrophotographischer Diapositive, die er zum Teil auch koloriert hatte und die von besonderer Güte gewesen sein sollen. (Phot. Journal 1922, Seite 497.)

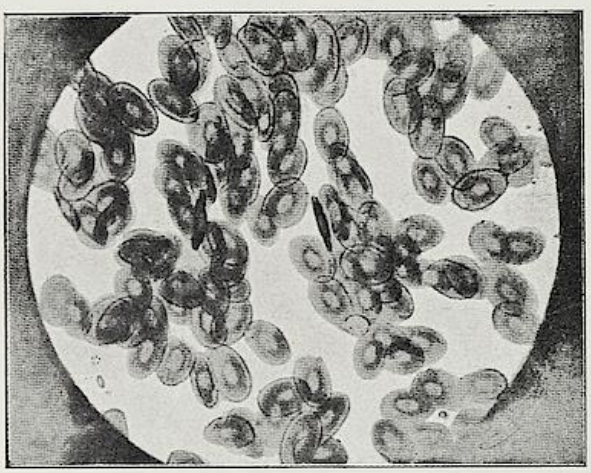


Abb. 153. Mikrophotographie von Froschblut, Daguerreotyp von Nachet (1856) unter Mitwirkung von Foucault u. Duboscq.

Um die Mitte des vorigen Jahrhunderts befaßten sich die Professoren des Wiener Polytechnikums J. J. Pohl mit der Mikrophotographie, die er „Megatypie" benannte, dann Weselsky in Wien, in England betrieben Hodgson, Shadboldt, Kingsley, Huxley und Allen Wenham Mikrophotographie, deren Fort-

---

Gariel und Bertrand, Paris 1878; ferner Sturmeys Phot. Annual. 1898. S. 176. Foucault beschrieb gemeinschaftlich mit Donné ein photoelektrisches Mikroskop (1844).

1) J. Gerlach, Die Photographie als Hilfsmittel mikroskopischer Forschung, Leipzig 1863. — Ferner das französische Werk von Moitessier, „La Photographie appliquée aux recherches micrographiques", Paris 1866 (deutsche Ausgabe 1868).

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0566
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

schritt mit der allgemeinen Entwicklung der Optik und Photographie Schritt hielten und in späteren Jahren höchst wichtige Erzeugnisse zutage förderten.

Insbesondere war es die Einführung der sehr vollständig korrigierten Apochromat-Objektive und Projektions-Okulare der optischen Anstalt C. Zeiß in Jena, welche die Leistungsfähigkeit der mikroskopischen Linsensysteme enorm steigerte. Ferner fanden die orthochromatischen Bromsilbergelatineplatten und Lichtfilter verschiedener Art gegen Ende des 19. Jahrhunderts auch in der Mikrophotographie mit größtem Erfolge Anwendung; man führte grüne, gelbe und blaue Lichtfilter ein, und photographierte für Spezialzwecke mit schmalen Spektralbezirken im optisch hellen Teil des Spektrums. A. B. Stringer[1]) benutzte Licht vom äußersten Violett und Ultraviolett zu speziellen mikrophotographischen Aufnahmen, welche er der Royal Microscopic Society im April 1903 vorlegte. 1904 führte A. Köhler[2]) in der Anstalt von Zeiß Mikrophotographien sogar mittels monochromatischer ultravioletter Lichtstrahlen, die von elektrischen Funkenentladungen ausgehend auf spektralanalytischem Wege als Lichtquelle frei von anderen Lichtstrahlen isoliert wurden[3]), erfolgreich durch.

Die Geschichte der Mikrophotographie in späterer Zeit ist in Eders „Jahrbüchern für Photographie" enthalten, ferner in den Werken von Dr. R. Neuhauß, „Die Mikrophotographie" (Halle a. S. 1894) und „Lehrbuch der Mikrophotographie" (2. Auflage, Braunschweig 1898); Dr. Kaiserling, Lehrbuch der Mikrophotographie (Berlin 1903); Marktanner-Turneretscher, Die Mikrophotographie als Hilfsmittel naturwissenschaftlicher Forschung (Halle a. S. 1890), Pringle, Practical Photomicrography (3. Auflage, London 1902), Monpillard, La Microphotographie (Paris 1899), Mathet, Traité practique de photomicrophotographie Paris 1900).

---

1) The Amateur Photographer, April 1903. S. 349.

2) Physikalische Zeitschrift. 1904. S. 666.

3) Die Verwendung der ultravioletten Quecksilberlinie 365 mm für Mikrophotographie regte C. E. K. Mees im Anschlusse an Köhlers Untersuchungen 1926 an; A. P. H. Trivelli und L. V. Forster studierten dies im Eastman-Kodak-Research Lab. näher (Journ. Optic. Soc. Amer. Bd. 2I, Febr. 1931. — S. auch: Trivelli, Kodak Mitteil. Nr, 434, auch Phot. Indust 1931, S. 161.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0567
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

ZWEIUNDFÜNZIGSTES KAPITEL.

PHOTOMIKROGRAPHIE. PROJEKTION.

Die große Feinheit der Kollodiumbilder ermöglichte die Herstellung mikroskopisch verkleinerter Bildchen (Photomikrographien) durch Dancer im Jahre 1856 (S. 480 u. 542) sowie durch Dagron in Paris um das Jahr 1860.

Dagron machte seine mikroskopisch verkleinerten Bildchen mit Apparaten, die der Pariser Optiker Dubosq hergestellt hatte. Die äußerst stark verkleinerten Bildchen wurden mittels des Taupenotschen Eiweiß-Kollodium-Trockenplatten-Verfahrens hergestellt und physikalisch entwickelt. Auf diesem Wege erhielt man äußerst feinkörnige Bilder, die mit einer Lupe betrachtet wurden. Diese „photographischen Lupenbilder" wurden in Frankreich bis in die jetzige Zeit hergestellt und „Stanhopes" genannt.

Die „Stanhopes" tragen ihre Bezeichnung nach dem englischen Gelehrten Charles Graf von Stanhope (* 1753, † 1816), der manche nützliche technische Erfindung (z. B. die Stanhope-Buchdruckpresse, Verbesserungen in der Stereotypie) publizierte, darunter auch die „Stanhope-Lupe", die noch heute erzeugt wird und in Miniaturform bei den in Rede stehenden Bildchen vorfindlich ist (Kuchinka in Phot. Korresp." 1907, S. 409).

Die unter diesem Namen in den Handel kommenden photographischen Verkleinerungen auf Glasstäbchen, deren Herstellung nur von wenigen Firmen ausgeübt wird, sind allbekannt; sie wurden meist in Schmuckgegenständen, Uhrschlüsseln, Federstielen usw. einmontiert und wurden Massenartikel des Handels. Man arbeitete hierfür mit dem Kollodium-Eiweiß-Verfahren (s. S. 516). Es entstand eine weitverbreitete Fabrikation in Paris, aber schon in den 60er Jahren klagte man über den Mißbrauch dieses Verfahrens zu obszönen Photographien (Phot. Arch. 1864, S. 138).

Diese Methode zur Herstellung der Stanhope's wurde bis in die Gegenwart mit geringfügigen Änderungen beibehalten [1]).

1) Z. B. verwendete A. Miethe das alte Taupenotsche Jodsilber-Eiweiß-Verfahren für Photomikrographie, (Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1912, S. 190), E. Goldberg das Russelsche Tannin-Kollodium-Trockenverfahren (Phot. Indust. 1917, S. 448) und später feinkörnige Chlorsilber-Auskopier-Emulsionen auf Glasplatten (Phot. Indust. 1926, S. 579), die besonders intensive Beleuchtung des Mikroskopes erfordern. Auch wurde die Eder-Pizzighellische Chlorsilbergelatine und chemische Entwicklung (s. S. 618) wegen ihrer großen Feinkörnigkeit zu photomikrographischen Zwecken (Mikrometer-Skalen usw.) benutzt.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0568
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

John Benjamin Dancer arbeitete gleichfalls emsig auf diesem Gebiete und erzielte 1861 einen Rekord in der Herstellung mikroskopisch kleiner Photographien, indem er eine Familiengruppe mit sieben Bildnissen auf den Raum eines Stecknadelkopfes oder 10 000 Bildchen auf einen englischen Quadratzoll brachte (Brewster, Phot. Journ. 1862, S. 127).

Der erfinderische Pariser Photograph Dagron machte sich nicht nur durch seine Mikrophotographien, sondern auch 1870 während des deutsch-französischen Krieges durch eine kühne Ballonfahrt und durch die Einrichtung der Taubenpost nach der zernierten Hauptstadt einen Namen. Während der Belagerung von Paris stieg Dagron aus der eingeschlossenen Stadt mit dem Luftballon „Niépce" auf, landete in Tours und richtete einen Depeschendienst mit Brieftauben ein, durch welchen Hunderttausende von Depeschen in das belagerte Paris befördert wurden. Die Nachrichten wurden auf große Papierbogen gedruckt und diese auf große Flächen zusammengestellt. Von diesen bedruckten Flächen wurde ein scharfes Negativbild auf Glas aufgenommen und dieses wiederum mittels des Dagronschen Verfahrens auf ein nur sechs Quadratzentimeter großes Gelatinehäutchen mikroskopisch-photographisch reduziert. Das mit Depeschen bedeckte Häutchen wurde abgezogen, zusammengerollt und in einen Federkiel geschoben, welchen man zwischen den Flugfedern einer Brieftaube befestigte, die man nun von Paris nach Tours schickte. Auch in Tours, später Bordeaux, wurden gleichartige Gelatinehäutchen wie in Paris angefertigt, in Federkielen wohl verschlossen, und den nach Paris zurückkehrenden Tauben angeheftet. (Lafollye M. d., Dépeches par pigeons voyageurs pendant le siège de Paris, Tours, Mame fils 1871.) In Paris wurden die Depeschen mit dem Apparate von Dubosq in einem dunklen Raume (Abb. 154) bedeutend vergrößert an die weiße Wand projiziert und entziffert. Eine Anzahl von Schreibern war zugleich beschäftigt, den Inhalt der photographischen Mitteilungen zu kopieren und durch die zurückliegenden Postverbindungen weiter zu befördern. Alle photographischen Regierungs- und Privatdepeschen, welche Dagron zu Tours und Bordeaux anfertigte, wurden für jede Taubenpostsendung in zwei Stunden vollendet. Die einzelnen Häutchen trugen die Abbildungen von 12—16 verkleinerten Folioseiten und enthielten durchschnittlich 3000—4000 Depeschen. Das zu dieser Korrespondenz verwendete Material war so leicht, daß man einer Taube 18 Häutchen anheften konnte, welche im ganzen gegen 60 000 Depeschen

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0569
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

enthielten und zusammen kaum ein Gramm wogen. Die gesamte Korrespondenz, welche auf diesem Wege zwischen Paris und Südfrankreich vermittelt wurde, umfaßte, wie erwähnt, hunderttausende von Mitteilungen. In Paris und Tours wurden die gegenseitig an-

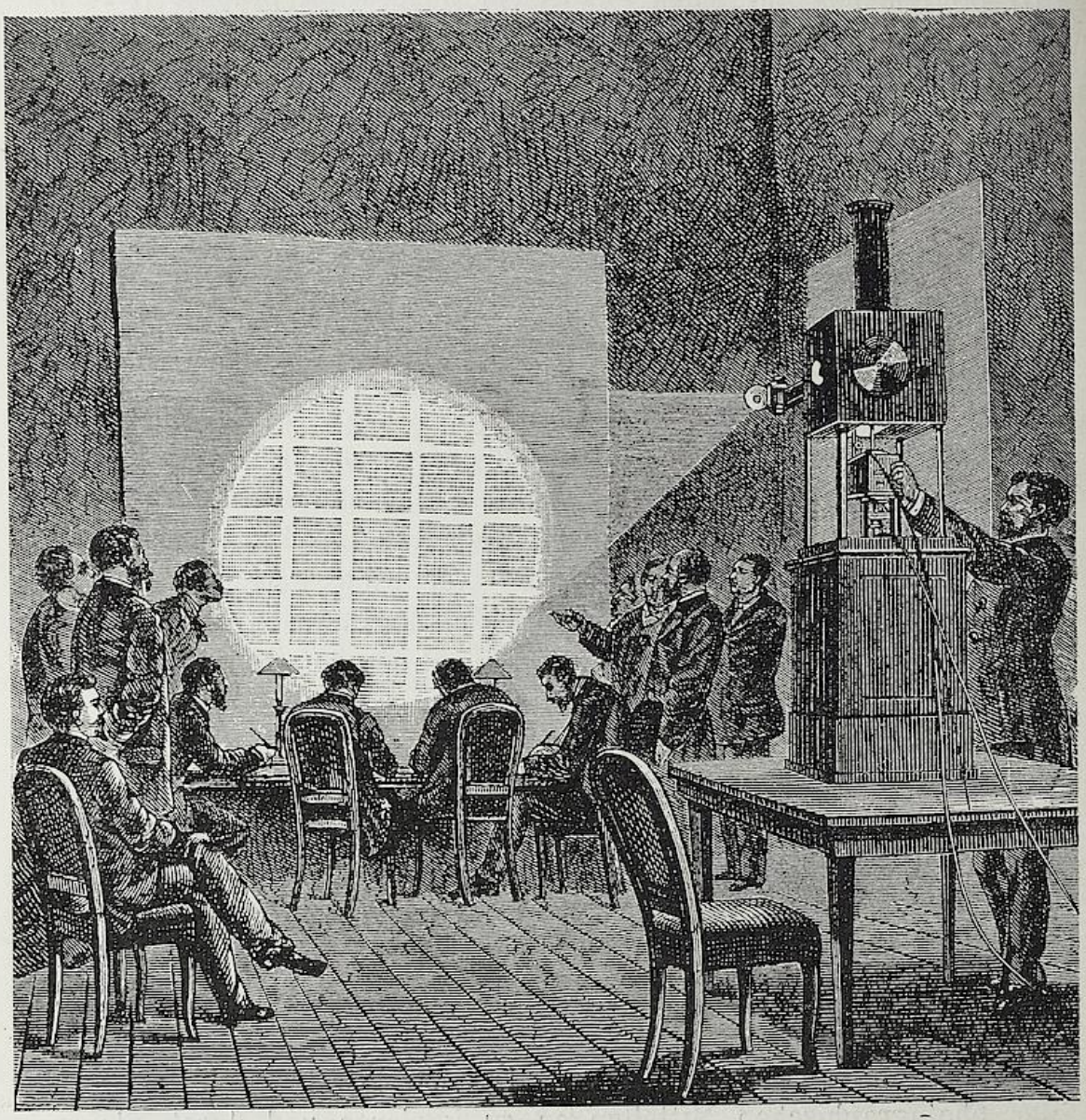


Abb. 154. Reproduktion photomikrographischer Depeschen durch den elektrischen Projektionsapparat während der Belagerung von Paris (1870).

kommenden Depeschen vervielfältigt und in der Gesamtsumme von mehreren Millionen Exemplaren an die Adressaten bestellt.

Um das Jahr 1898 wurde vom Hofapotheker Dr. Neubronner in Cronberg in Bayern eine Brieftaubenpost zur Übersendung von ärztlichen Rezepten zwischen der ehemaligen Heilanstalt Falkenstein und der Cronbergschen Hofapotheke eingerichtet. Er bediente sich auch eines Brieftauben-Photographierapparates und eines

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0570
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

fahrbaren Taubenschlages. Der kleine Photographierapparat für zwei bis acht Aufnahmen wird der Brieftaube an der Brust befestigt und dient dazu, das Tierchen während des Fluges photographische Aufnahmen machen zu lassen. Diese Erfindung wurde auf der Brieftaubenstation des Kriegsministeriums in Spandau praktisch geprüft; sie erwies sich praktisch wertlos und sei hier nur als Kuriosität erwähnt („Münch. neueste Nachrichten" „Phot. Chronik", 1898, S. 377).

Louis Jules Dubosq (*1817, †1886), dem man zahlreiche Fortschritte auf dem Gebiete der Photographie verdankt, konstruierte auch einen Vergrößerungs-Apparat für elektrisches Licht und legte ihn am 15. Februar 1861 der Pariser Photogr. Gesellschaft vor.

Auch hat Dubosq einen Bildwerfer mit einer Vorrichtung zur Projektion horizontal liegender Gegenstände mit durchfallendem Licht versehen, also zur sogenannten Vertikal-Projektion geeignet gemacht. Er benutzte die Apparatur für die Vorführung von allerlei physikalischen und chemischen Versuchen: magnetischen Kraftlinien, Magnetnadel, Kristallisationen usw. Der Dubosqsche Vertikalansatz war insofern unvollkommen, als er den die beleuchtenden Strahlen ablenkenden Spiegel im konvergenten Strahlenkegel vor dem Kondensor anbrachte; infolgedessen wurde das Gesichtsfeld eingeengt. Professor Henry Morton aus Philadelphia hat Anfang der 70er Jahre den Apparat verbessert.

Im Jahre 1890 beschrieb M. Reiner in Wien in den bei Alfred Hölder (Wien) herausgegebenen „Arbeiten aus dem Institute für allgemeine und experimentelle Pathologie des Prof. Dr. S. Stricker" das elektrische Epidiaskop. Dieser Name stammt von dem Universitäts-Prof. medic. Dr. S. Stricker, nach dessen Angaben der Apparat konstruiert worden war. Er benützte ihn mit größtem Erfolge bei seinen Vorlesungen an der Universität. Im selben Hefte der oben genannten Publikation ist ein Aufsatz des Prof. Stricker „Über das elektrische Mikroskop mit auffallendem Lichte" enthalten. Hierdurch wurde die epidiaskopische Projektion hörsaalfähig. — 1898 brachte die Optische Werkstätte von Carl Zeiß in Jena das von dem Ingenieur Edwart Richter konstruierte Epidiaskop heraus. — 1903 berichtet August Köhler über eine von Carl Zeiß in Jena hergestellte Apparatur zur Mikro-Projektion. Näheres über diese Gegenstände s. Zentral-Ztg. f. Optik und Mechanik 1928. Nr. 25.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0571
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

DREIUNDFÜNFZIGSTES KAPITEL.

DIE SOLARKAMERA.

Die älteren Verfahren der Herstellung von Glasnegativen gestatteten nur Aufnahmen in kleinen Formaten und nach diesen wurden Vergrößerungen auf Papier, Leinwand, Glas usw. hergestellt. Die photographischen Papiere usw. besaßen nur geringe Lichtempfindlichkeit, weshalb man Vergrößerungsapparate mit direktem Sonnenlicht verwendete, die man „Solarkamera" nannte.

Diese Vergrößerungsapparate waren nach jenem Prinzip konstruiert, das Davy (S. 181) angegeben hatte. Vgl. S. 539.

Gatel machte im Juli 1854 („Gazette du midi" vom 8. Juli 1854, Bull. Soc. Franç., Bd. 6, S. 70) Vergrößerungen in der Weise, daß er das Negativ in einer Kamera anbrachte, einen reflektierenden Schirm aufstellte und ein Objektiv dem Negative so weit näherte, daß ein vergrößertes Bild entstand.

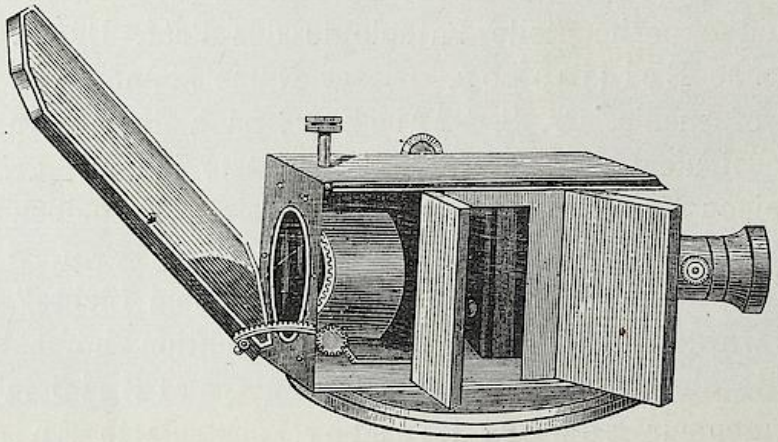


Abb. 155. Woodwards Solarkamera.

J. J. Woodward in Baltimore konstruierte im Jahre 1857 zuerst einen gut durchkonstruierten Vergrößerungsapparat, bei welchem er Sonnenlicht mittels einer plankonvexen Linse sammelte und dieses kondensierte Sonnenlicht zur Herstellung von vergrößerten positiven Photographien nach kleinen Negativen benutzte; er ließ den Apparat in England (unterm 22. Sept. 1857, Nr. 2459) paten-

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0572
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

tieren und brachte den Apparat im Jahre 1859 nach Paris und London zur Kenntnis der Fachkreise. Die Einrichtung seines Apparates (Abb. 155) war der Ausgangspunkt für die Konstruktion aller späteren Solarkameras.

Abb. 156 veranschaulicht die Verwendungsart dieser Apparate [1]). Ihre Theorie wurde von Claudet (Bull. Soc. franç. Phot. 1860, S. 249) und Leon Foucault (Bull. Soc. franç. Phot. 1861, Bd. 7, S. 1; Kreutzers Zeitschr. f. Phot. 1861, Bd. 3, S. 214) und anderen studiert (s. d. Handb. II, 1., 1892, S. 662).

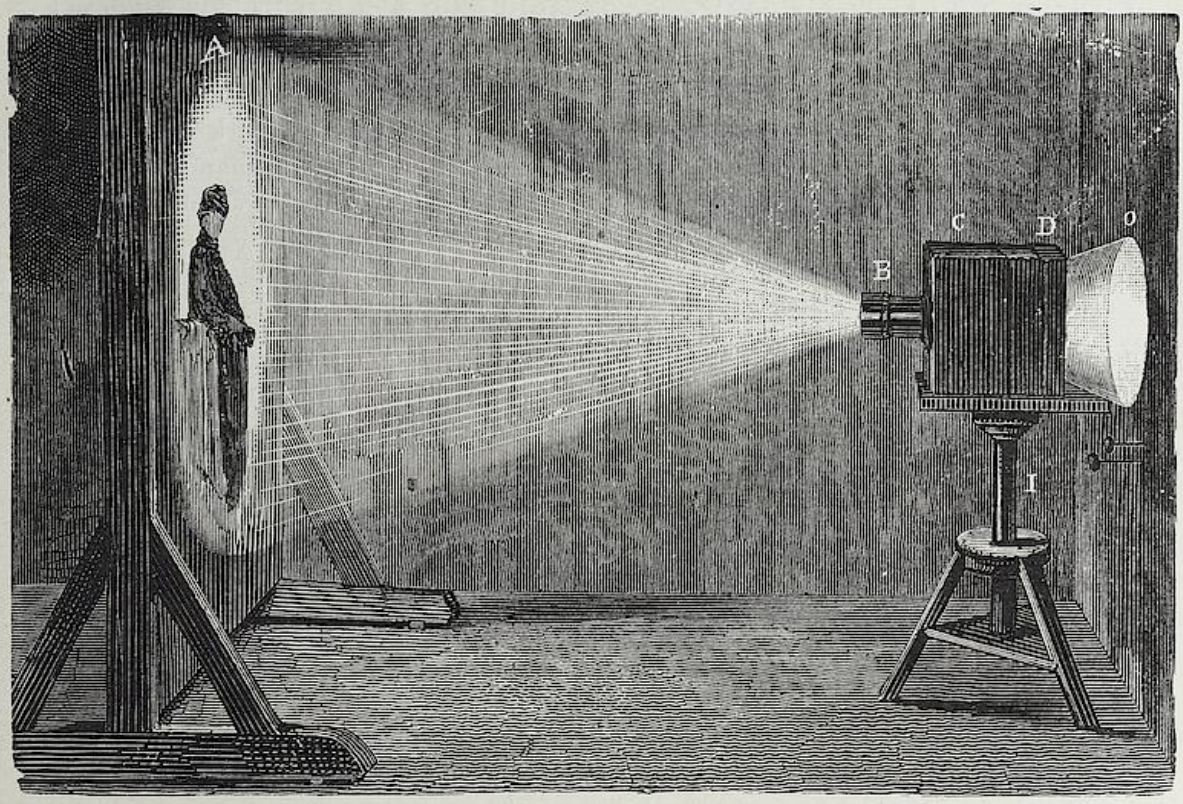


Abb. 156. Verwendung der Solarkamera.

Der Photograph Wothly in Aachen veränderte die Woodwardsche Solarkamera im Jahre 1860 in praktischer Weise und legte fast lebensgroße Porträte in der Sitzung der französischen Akademie der Wissenschaften am 8. Oktober 1860 vor, welche mit seiner Solarkamera vergrößert worden waren (Compt. rend. Bd. 51, S. 558), was großes Aufsehen erregte; Disdéri in Paris erwarb sich im selben Jahre dieses Verfahren mit dem Rechte, es in Frankreich auszuführen, um 20000 Franken. Diese Form der Solar-

1) Später schrieb Woodward eine Mitteilung „Heliostat for Photomicrographie“ (1869).

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0573
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Kamera bestand darin, daß der Reflektor von dem Apparate getrennt wurde, wodurch Erschütterungen durch das Drehen des Spiegels während der Belichtung vermieden wurden. Der Spiegel (A), Abb. 157, war zwischen zwei starken Ständern (B und D) angebracht (Abb. 157). (Näheres s. Eders Handbuch II, 1. 1892, S. 668.)

In der „Deutsch. Phot.-Ztg." (1909, S. 453) ist erwähnt, daß Wothly als Bärenführergehilfe nach Aachen zugereist war, sich dann der Photographie zuwendete und nach und nach durch die Photographie zu großem Wohlstand und Ansehen gelangte. Er war passionierter Reiter, verunglückte auf einem Ritte nach dem Louisberg, indem er von seinem scheu gewordenen Pferde abgeworfen wurde und das Bein brach. Er wurde geheilt, setzte sich später zur Ruhe, gab sein großes Vermögen einem Bankier in Verwaltung, der in Konkurs verfiel, während Wothly auf Reisen war. Diesen schweren Schlag überlebte er nicht lange. Die Person Wothlys ist auch von Spielhagen als Romanfigur in dem Roman „Der Sturmvogel" („Über Land und Meer" 1870/71), verwendet worden.

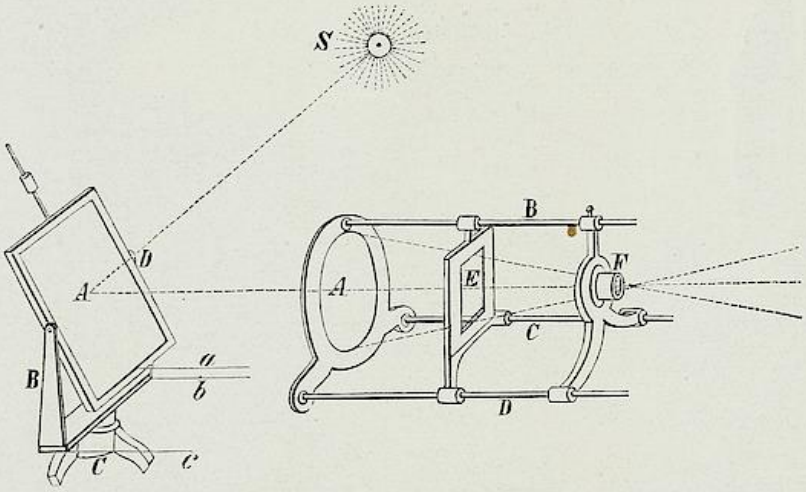


Abb. 157. Wothlys Solarkamera.

Die Dimensionen der Wothlschen Solarkameras waren sehr groß. Die Kondensorlinse hatte einen Durchmesser von 1 m und 2 m Brennweite. Ein großer Spiegel warf das Sonnenlicht auf sie. J. M. Eder erwarb im Jahre 1890 einen solchen Originalapparat, der als Unikum während der Direktion Eders an der Wiener Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt gebrauchsfähig auf dem flachen Dache der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien aufgestellt war. Die enorme Hitze der kondensierten Sonnenstrahlen machte eine Kühlung der Strahlen mit planparallelen Wasserwannen erforderlich.

Mit solchen Solarapparaten arbeitete man in den 60er und 70er Jahren und bediente sich wohl meistens des von Talbot begründe-

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0574
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

ten und von Blanquart Evrard verbesserten Verfahrens, indem man Papier mit Lösungen von Jodsalz (eventuell mit Brom- oder Chlorsalzen gemischt) präparierte, dann trocknete, im zitronensäurehaltigem Silberbade sensibilisierte, ungefähr mehrere Minuten bis ½ Stunde belichtete und das schwache Lichtbild mit Gallussäure oder Pyrogallussäure, unter Zusatz von Zitronensäure, Bleiazetat usw. entwickelte. Oder man kopierte die Vergrößerungen auf Albuminpapier, vielleicht auch (um 1870 und später) auf Pigmentpapier, völlig fertig (was in der Solarkamera mehrere Stunden beanspruchte), oder kopierte ein schwaches Bild auf Salzpapier (Chlorsilber), und benutzte dies als Vorlage für Zeichner oder Maler.

Bertsch verbesserte den Woodwardschen Kondensor, der aus einer Sammellinse bestand, durch Hinzufügung einer zweiten (1860), ebenso Monckhoven (1864), der den Apparat als „dialytischen Vergrößerungsapparat" bezeichnete; in Wien hatte Hofphotograph F. Luckhardt einen solchen in seinem Atelier (Hotel National, Taborstraße) mit Erfolg in Betrieb gesetzt.

Wir behandelten dieses Kapitel etwas ausführlicher, weil diese längst vergangene Entwicklungsphase der angewandten Photographie der Erinnerung wert ist.

Die Solarkamera verschwand später gänzlich in der photographischen Industrie, machte Vergrößerungsapparaten mit elektrischem Bogenlichte Platz. Infolge der gesteigerten Lichtempfindlichkeit der Bromsilberpapiere konnten noch viel schwächere künstliche Lichtquellen benutzt werden.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0575
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

VIERUNDFÜNFZIGSTES KAPITEL.

PHOTOGRAPHIE VOM LUFTBALLON AUS.

Die Photographie vom Luftballon aus tauchte in Frankreich zuerst als scherzhafte Idee in einer Karikatur-Lithographie auf (siehe S. 340). Einige Jahre nachher erschien ein humoristisch geschriebenes Buch von Andraud „Une dernière annexe au Palais de l'Industrie" (Paris, Verlag von Guillaumin, 1855), in welchem zum ersten Male auf die Möglichkeit hingewiesen wurde, mittels der Photographie und eines Luftballons (ballon captif) Bilder aus der Vogelperspektive herzustellen, jedoch beschränkte sich Andraud lediglich auf den Ausdruck seiner damals phantasievoll erscheinenden Idee, ohne an ihre Realisierung zu denken[1]).

Ohne von diesem Buche Kenntnis zu haben, entschloß sich der Photograph Gaspard Felix Tournachon, genannt Nadar, in Paris[2]) im Jahre 1858 im Ballon captif aufzusteigen, um photographische Ansichten der Erde aus der Vogelperspektive zu gewinnen; er hatte den Plan gefaßt, in einer Höhe von mehreren hundert Metern von seinem Fesselballon aus eine exakte photographische Terrainkarte herzustellen. Um sich die Ausführung seines Projektes zu sichern, nahm Nadar, dessen Porträt in Abb. 158 gebracht ist, mehrere Privilegien in Frankreich, England[3]) und anderen Staaten.

Die Ausführung der Ballonphotographie bereitete Nadar große Schwierigkeiten; er arbeitete mit dem nassen Kollodiumverfahren und versuchte, in einer kleinen photographischen Dunkelkammer, welche durch ein orangegelbes Leinwandfenster erhellt war, im Luftballon seine Platten zu präparieren; das schwefelwasserstoffhaltige Wasserstoffgas, mit welchem sein Ballon gefüllt war, wirkte neben

1) Über die Geschichte der Photographie vom Luftballon aus s. Gaston Tissandier, La Photographie en Ballon. Paris 1886.

2) Nadar, „Artiste en Daguerreotypie", wie er sich nannte, hatte in den fünfziger Jahren des vorigen Jahrhunderts sein Atelier in Paris, Rue St. Lazare 113. — Er starb im Jahre 1910 im Alter von 90 Jahren in Paris. Nadar gab auch heraus: „Petits albums pour rire. No. 1 (Holzschnitt-Titel und 224 Anekdotenzeichnungen auf 56 Bl.). Paris." — Der Sohn Nadars war später ein berühmter Porträtphotograph in Paris.

3) Das englische Patent Nadars, Nr. 2425, für seine Ballonphotographie ist vom 29. Oktober 1858 datiert.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0576
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

anderen Mißständen schädlich auf die gesilberten Kollodiumplatten. Trotzdem gelang ihm die Photographie des Dorfes Petit Bicêtre, an welcher man trotz aller Flecken und kleinen Fehler im Negativ deutlich die Häuser erkennen konnte. Damit war das Problem der Photographie vom Luftballon aus durch Nadar praktisch gelöst.

Nadar wurde 1859 eingeladen, die Ballonphotographie im italienisch-französischen Krieg den militärischen Zwecken dienstbar zu machen, er fühlte sich jedoch teils seines Verfahrens nicht genug sicher, um diese Operationen im Feldzuge einleiten zu können, teils wollte er als radikaler Republikaner dem Kaiser Napoleon III. bei seinem Feldzuge nicht folgen. Dagegen wurde im amerikanischen Sezessionskriege im Jahre 1861 der Luftballon von den Amerikanern mit Erfolg zur Erkennung der feindlichen Stellungen benutzt, nachdem General Mac Clellan die Luftschiffer La Montain und Allon gewonnen hatte. Im Jahre 1862 wurde von der Unionisten-Armee auch die Photographie zu Rekognoszierungen vom Ballon aus herangezogen[1]) und zwar im Mai 1862, als sie vor Richmond lag. Es wurden von der Aufnahme des Terrains zwei Abdrücke gemacht, jeder derselben in 64 numerierte Vierecke zerschnitten: ein Exemplar erhielt der General Mac Clellan, das andere die Luftschiffer. Am 1. Juni 1862 stieg der Ballon 350 m über das Schlachtfeld, setzte sich telegraphisch mit dem Generalquartier in Verbindung und rapportierte an der Hand der photographischen Karten genau die Bewegungen des Feindes. Zum Erfolg des Generals Mac Clellan trug die Anwendung des Luftballons, der Photographie und Telegraphie wesentlich bei.

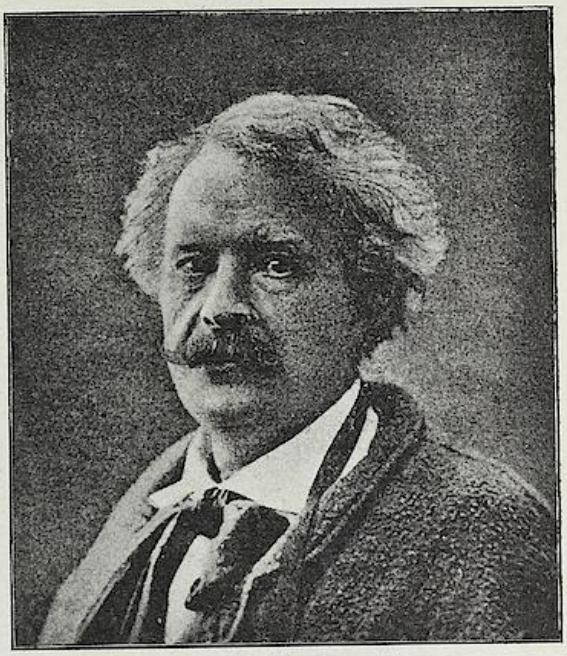


Abb. 158.
Gaspard Felix Tournachon, genannt Nadar.

King und Black in Boston photographierten schon im Jahre 1860/61 Boston von einem Ballon captif aus. Diese Aufnahme ist

1) Tissandier s. S. 655.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0577
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

erhalten geblieben und in Abb. 159 reproduziert. Negretti photographierte 1863 von einem Ballon captif aus[1]) eine Londoner Vorstadt.

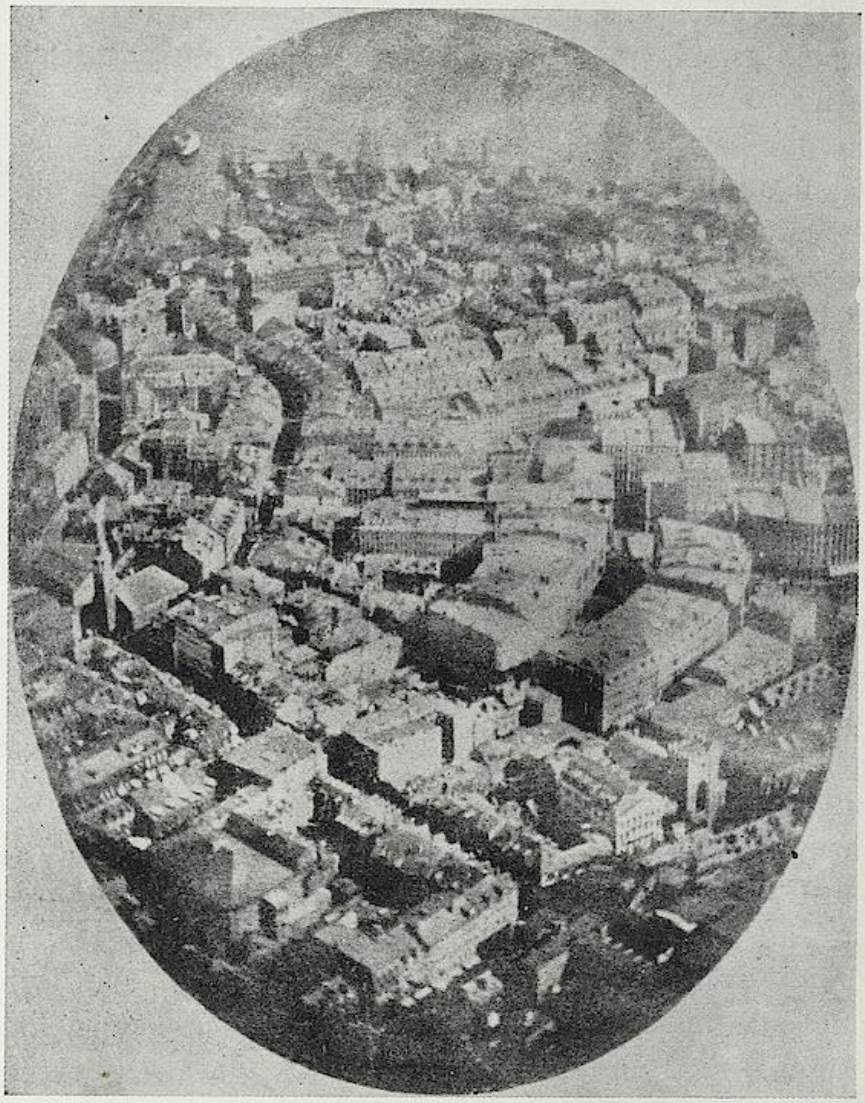


Abb. 159. Photographie vom Ballon aus. Ansicht von Boston auf einer nassen Kollodiumplatte aufgenommen 1861 von Professor Sam. A. King u. J. W. Black.

Später befaßten sich die englischen Physiker Jasper Glaisher und Coxwell mit meteorologischen und photometrischen Versuchen in höheren Luftschichten und untersuchten die Schnelligkeit der Schwärzung von photometrischem Chlorsilberpapier, um Anhaltspunkte zur Photometrie zu gewinnen.

Im Jahre 1868 griff Nadar seine Versuche wieder auf und benutzte den Luftballon Henri Giffards, welcher beim Hippodrom

1) S. Phot. Archiv, 1862, S. 97 u. 99; 1863, S. 172; 1864, S. 134 u. 409.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0578
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

in Paris unter der Leitung Arnauds stand. Dieser Ballon captif konnte sich bis 200 m Höhe erheben. Nadar erzielte von ihm aus schöne präzise Photographien des Triumphbogens in Paris mit den umgebenden Straßenzügen. Diese Leistungen waren wohl das Beste, was in dieser Richtung mit dem nassen Kollodiumverfahren erreicht wurde.

Mit der Gelatinetrockenplatte gestaltete sich der Arbeitsvorgang wesentlich einfacher. Die ersten Versuche mit solchen Platten und dem frei fliegenden Ballon machte Triboulet am 8. Juli 1879 in einer Höhe von 500 m über Paris; leider öffneten die Zollbeamten der Pariser Zollinie die Kassetten, um den Inhalt zu revidieren und vernichteten dadurch seine Aufnahmen. Die ersten erfolgreichen Aufnahmen im freien Ballon stellte am 14. Juni 1880 Desmarets her, welcher mit einem Apparate von 24 cm Fokus und Momentverschluß gelungene Negative auf Bromsilbergelatineplatten erhielt. Desmarets photographierte 1880 die Erde aus 1100 m Höhe und mit dem himmelwärts gerichteten Apparte die Wolken aus 1300 m Höhe. Diese merkwürdigen Photographien befinden sich im Conservatoire des Arts et Métiers in Paris. Es folgten dann V. Shadboldt und W. Dale (1883) in England, V. Silberer in Wien (16. September 1885)[1]) und andere; A. Batut versuchte 1887 die „Photographie aérienne" mittels eines Drachenfliegers, an dem er eine Kamera in die Luft steigen ließ[2]) und daran schlossen sich zahlreiche Arbeiten der neuesten Zeit an[3]). (Vgl. Photogrammetrie.)

Cecil V. Shadboldt unternahm in den Jahren 1883 und 1884 in England mit seinem Ballon „Monarch" zahlreiche Auffahrten und photographierte mit Bromsilber-Gelatineplatten. Die Kamera war in primitiver Weise am Rande der Gondel befestigt.

Gaston Tissandier, Herausgeber der Zeitschrift „La Nature", unternahm mit Jaques Ducom, einem geschickten Amateur, am 15. Juni 1885 eine Ballonfahrt bei Paris. Der photographische Apparat war am Rande des Schiffchens befestigt. Plattenformat 13×18 cm, Objektiv (Rectelinear 35 cm Focus), Belichtungszeit $^1/_{50}$ Sekunde.

1) Phot. Korresp. 1885. S. 388. — In der Wiener „Allg. Sportzeitung" Nr. 39 vom 25. September 1885, S. 895, sowie in einem der Nr. 48 vom 28. November 1886 beigegebenen Separatdrucke, S. 1—4, verficht V. Silberer, der Herausgeber dieser Zeitung, seine Priorität, in Österreich die erste Ballonphotographie hergestellt zu haben (s. auch N. Wiener Journal 25. 9. 1900).

2) La Nature, 26. Februar 1887.

3) Miethe, Photogr. Aufnahmen vom Ballon aus. 1917.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0579
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Die Expedition im Luftballon, die S. A. Andrée im Jahre 1897 nach dem Nordpol unternahm, ist durch ihr tragisches Ende bekannt. Der Ballon ging samt den Insassen zugrunde. Die Überreste dieser Expedition wurden nach 33 Jahren in der Eiswüste von White Island aufgefunden. Die unter Eis und Schnee begraben gewesenen Kodak-Filmrollen konnten durch Dozenten John Hertzberg in Stockholm zu brauchbaren Negativen entwickelt werden.

Über Geschichte der Ballonphotographie berichtet E. Doležal in den Jahrbüchern des Vereines zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien 1910. Weiters sind zahlreiche Berichte über diesen Gegenstand in Eders Jahrbüchern für Photographie enthalten.

Für Panoramaaufnahmen vom Luftballon aus arbeitete Thiele in Moskau (1903) eine Kombination von sieben Kameras aus. Bei Müller und Kleins Ballonkamera (D. R. P. Nr. 204 915) befindet sich das Objektiv schräg nach unten gerichtet und beschreibt während der Panoramaaufnahme einen Kreis.

In neuerer Zeit beherrscht die Photographie vom Flugzeug aus die „Aërophotographie", die seit etwa 1910 hier und da versucht wurde, aber erst im Weltkriege volle Bedeutung erlangte. Es soll hier nur erwähnt werden, daß die Aërophotographie innig mit der Photogrammetrie verwachsen ist (s. Kapitel LV).

Die erste Idee, einen kleinen Ballon captif steigen zu lassen, welcher nur den photographischen Apparat, nicht aber einen Menschen trägt, hatte Professor Karl Günther in Wien im Jahre 1862 ausgesprochen und veröffentlicht; er wollte Terrainaufnahmen machen und die Exposition auf elektrischem Wege von der Erde aus veranlassen.

Im Jahre 1877 schlug Walter B. Woodbury dieselbe Anordnung vor und wollte gleichfalls das Öffnen und Schließen des Objektivs mit einem elektrischen Momentverschluß und langen Leitungsdrähten vom Erdboden aus bewirken. Die Kamera führte Woodbury aus; sie wog samt Zubehör ungefähr 6 kg und enthielt auf einer Scheibe vier photographische Platten, welche durch eine Viertelumdrehung zur Belichtung gelangten. Ein kleiner Elektromagnet setzte den Momentverschluß, ein anderer die Scheibe mit den Platten in Bewegung.

Die sogenannten Drachen wurden schon im 18. Jahrhundert zu wissenschaftlichen Zwecken verwendet (Wilson 1748), Franklin (1752). Die Photographie mit unbemannten Drachen wurde 1887 von A. Batut versucht und im Jahre 1904 durch den Russen R. Thiele ausgearbeitet. Die Verwendung eines Raketen-Apparates schlug der Franzose Denisse 1888 vor; praktisch wurde die Photographie mittels des Raketen-Apparates von dem deutschen Ingenieur Alfred Maul durchgeführt; er erhielt auf seinen Apparat das Deutsche Reichspatent Nr. 162 433 vom 3. Juni 1903.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0580
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

FÜNFUNDFÜNFZIGSTES KAPITEL.

PHOTOGRAMMETRIE.

Den mathematischen Grundgedanken, aus richtig gezeichneten perspektivischen landschaftlichen Bildern geometrische Pläne zu konstruieren, hatte schon Lambert in Straßburg (gest. 1772) ausgesprochen. Der Franzose Beautemps-Beaupré führte in diesem Sinne schon in den Jahren 1791 bis 1793 topographische Karten (Freihandzeichnungen) von Küstenstrichen aus und zwar von einem Teile des Vandiemenslandes und der Insel Santa Cruz, welche er damals bereiste. Als dann in den Jahren 1837 bis 1840 eine französische Expedition von Dumont-d'Urville mit den Korvetten „l'Astrolabe" und „Zélée" unternommen wurde, hatte Beautemps-Beaupré bereits im Jahre 1835 Instruktionen für die Marineoffiziere und die hydrographischen Ingenieure ausgearbeitet, worin die Prinzipien der Bildmeßmethode niedergelegt waren. Somit war das Bildmeßverfahren schon vor der Erfindung der Photographie bekannt.

Als im Jahre 1839 anläßlich der Entdeckung der Daguerreotypie Arago seine Denkschrift der französischen Deputiertenkammer in Paris vorlegte (s. S. 308), erwähnte er: „Wir könnten z. B. von einigen Ideen reden, die man über die schnellen Mittel für die Aufsuchung gehabt hat, die der Topograph der Lichtbildererzeugungsmethode entlehnen könnte . . . ."

Die Photogrammetrie wurde aber erst seit 1851 von dem französischen Genieoffizier Aimé Laussedat (späterem Oberst und Directeur honoraire der École des arts et metiers in Paris) definitiv ausgebildet und in die Praxis eingeführt, so daß er als Vater dieses Verfahrens bezeichnet werden kann. Abb. 160 zeigt sein Porträt.

Laussedats erste bedeutende Publikation über die Prinzipien der Photogrammetrie erschien im Jahre 1854 unter dem Titel „Mémoire sur l'emploi de la chambre claire dans les reconnaissances topographiques" (Paris), welche in den „Mémorial de l'Officier du génie (Nr. 16), rédigé par les soins du comité des fortifications" mit

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0581
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Approbation des französischen Kriegsministers erschien und in Nr. 17 (Paris 1864) eine Fortsetzung erhielt. Laussedat selbst beschreibt in Nadars „Paris-Photographe" (1891—1893) die Geschichte dieser seiner Arbeiten[1]); es finden sich zahlreiche gelungene Illustrationen der ersten photogrammetrischen Instrumente Laussedats sowie die ersten in Frankreich ausgeführten photogrammetrischen Aufnahmen selbst.

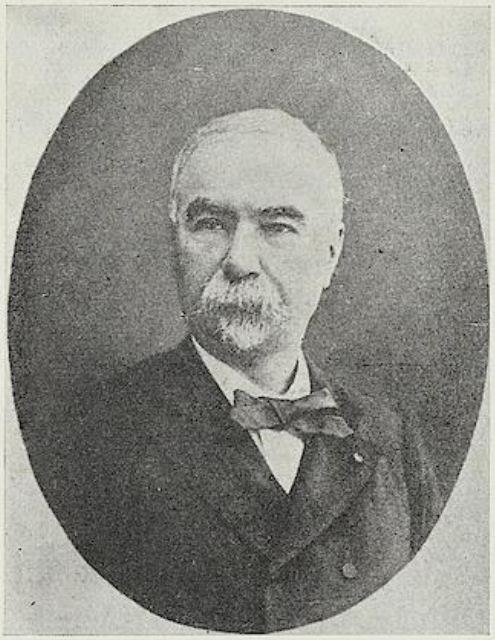


Abb. 160. Aimé Laussedat (* 1819, † 1907).

Das erste, einfache Modell des von A. Laussedat im Jahre 1859 verwendeten photogrammetrischen Apparates ist in Abb. 161 abgebildet; es war vom Mechaniker Brumer in Paris ausgeführt und das „Comité des fortifications" in Frankreich bezog fünf Exemplare desselben[2]). Der Plan des Dorfes de Buc bei Versailles wurde im Mai 1861 im Maße 1:2000 photogrammetrisch aufgenommen[3]).

Laussedat machte 1861 vom Dache der Polytechnischen Schule sowie von der Kirche St. Sulpice aus Aufnahmen eines Teiles von Paris und entwarf danach Pläne, die an Genauigkeit den vorhandenen Plänen nicht nachstanden; man erblickt hier die Anfänge der Photogrammetrie für Aufnahme von Architekturwerken. Das französische Kriegsministerium griff die Methode auf und führte sie unter allen Staaten zuerst ein.

Eine Biographie Laussedats gab E. Doležal (Professor für Photogrammetrie an der Technischen Hochschule in Wien) in Eders Jahrbuch 1907, S. 217, der wir folgendes entnehmen:

Aimé Laussedat war am 18. April 1819 zu Moulins in Frankreich geboren und starb am 18. März 1907 in Paris. Er wurde Berufsoffizier und diente bei der Genietruppe, in welcher er den Rang eines Obersten erwarb.

---

1) In Paris-Photographe 1892. S. 241 findet sich ein Porträt Laussedats.

2) A. Laussedat, Paris-Photographe 1892. S. 471.

3) Auch Chevalier erbaute in den fünfziger Jahren einen photographischen Maßtisch, wovon ein Exemplar im k. k. militär-technischen Komitee in Wien vorhanden war (vgl. Pollack, Mitteilung der k. k. Geographischen Gesellschaft in Wien. 1891. Heft 4). — Vgl. Eders Jahrb. f. Phot. 1897. S. 506.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0582
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Als Offizier der technischen Truppe beschäftigte er sich viel mit geodätischen Arbeiten und wandte sich der Topographie zu, die ihn mächtig anzog. Bereits im Jahre 1850 machte er seine ersten Versuche mit der Verwendung der Photographie für Terrainaufnahmen, nachdem er schon früher die chambre claire bedeutend verbessert hatte. Er ist der Erfinder eines Telemetrographen für große Entfernungen (1850), den er im Kriege vom Jahre 1870 verwendete; im Jahre 1860 baute er seinen Horizontal-Photoheliographen.

Laussedat wurde Professor der praktischen Geometrie am Conservatoire des Arts et Métiers in Paris und Professor der Topographie an der École polytechnique. Als Direktor leitete er vom Jahre 1881 bis 1900 das erstgenannte Institut.

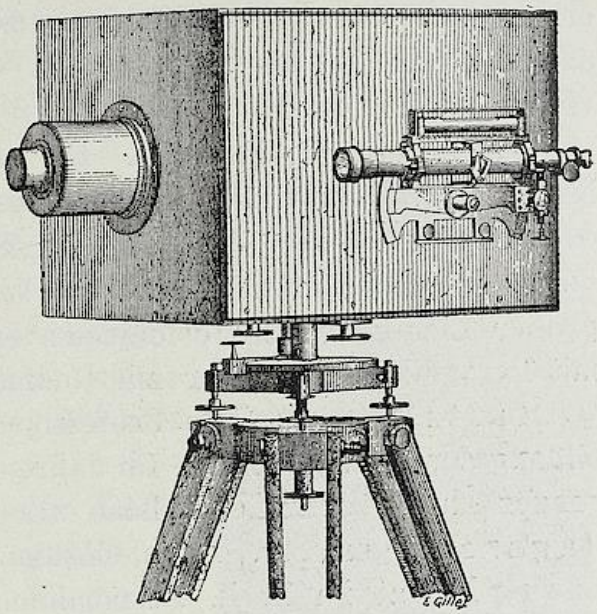


Abb. 161. Laussedats erster photogrammetrischer Apparat (1859).

Laussedat war literarisch sehr rege tätig; zahlreiche Publikationen über Photogrammetrie, Geodäsie, Astronomie und Äronautik u. a. stammen aus seiner Feder; seine Arbeiten finden wir in den Sitzungsberichten der Pariser Akademie, den „Comptes rendus", in photographischen Journalen, in technischen Zeitschriften und als selbständige Werke.

Seine Tätigkeit fand verdiente Anerkennung; von seinen vielen Auszeichnungen sei hervorgehoben, daß er im Jahre 1879 Kommandant der Ehrenlegion wurde, daß ihn im Jahre 1883 die Pariser Akademie zum Mitglied wählte, und daß er während seines langen Lebens mit vielen staatlichen und wissenschaftlichen Missionen betraut wurde.

Das für Laussedat, den Begründer der Photogrammetrie, errichtete Monument wurde in Moulins (Allier) am 15. Oktober 1911 enthüllt („Bul.. Soc. franç." 1911, S. 287 und 367).

Oberst Laussedat war seit einer Reihe von Jahrzehnten der Dolmetsch aller auf die praktische Verwertung der Photogrammetrie in der Topographie, in der Architektur, in der Meteorologie, in der Aëronautik usw. gerichteten Bestrebungen; trotz seines hohen Alters ließ er keine Gelegenheit vorübergehen, um seine Landsleute in Vorträgen und Aufsätzen auf die Fortschritte in der Photogrammetrie und der Stereophotogrammetrie aufmerksam zu machen[1]).

In Deutschland befaßte sich Albrecht Meydenbauer (geb. 1834 in Tholey bei Ottweiler, gest. 1921 in Godesberg a. Rh.) mit der Anwendung der Photogrammetrie zur Denkmalspflege. Er war In-

1) Nekrolog über Oberst Laussedat, siehe „La Phot." 1907, S. 94 mit Porträt, s. „Le Mon. de la Phot." 1907, S. 25, sowie Eders „Jahrbuch", 1907. S. 217).

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0583
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

genieur und Architekt; er wurde im Jahre 1867 über Anregung des Generals Wasserschleben mit der Vornahme von photogrammetrischen Probearbeiten betraut und die Mittel hierfür wurden ihm vom Kriegsministerium zur Verfügung gestellt. Er machte Aufnahmen von Freyburg a. d. Unstrut samt Umgebung und wurde seit 1885 Vorstand eines eigenen vom preußischen Unterrichtsministerium erhaltenen photogrammetrischen Institutes („Preußische Meßbildanstalt"), das er bis 1909 leitete. Damit war ein Denkmalarchiv verbunden, in dem Meydenbauer über 1000 Denkmäler Preußens photogrammetrisch festlegte. Er arbeitete im Sinne der kunsthistorischen und archäologischen Wissenschaft und erwarb sich auch dadurch Verdienste, daß er die „Stand-Entwicklung" mit sehr verdünnten Entwicklern bei Innenaufnahmen mit großen Lichtkontrasten erfolgreich einführte und zwar arbeitete er mit Pyrogallol und später mit Rodinal.

In Italien arbeitete Professor Porro seit 1855 an der Ausbildung der Photogeodäsie. Im Jahre 1875 wurden in Italien Mappierungen durch den Generalstab (Leutnant Manzi, später durch Paganini) gemacht. Dann folgten in Österreich: Vincenz Pollack, Baurat im k. k. Eisenbahnministerium, Professor Schell an der Technischen Hochschule in Wien, insbesondere Professor Doležal an der Bergakademie in Leoben und später an der Technischen Hochschule in Wien und Gründer des „Internationalen Archivs für Photogrammetrie", dann Oberst Baron Arthur Hübl vom Militär-geographischen Institut in Wien, in Deutschland Professor Koppe in Braunschweig u. a. Auch England und andere Staaten folgten mit der Einführung der Photogrammetrie [1]).

Die Photographie vom Flugzeuge aus, das Fliegerbild und die Aërophotogrammetrie haben die weitgehendste Nutzanwendung gefunden, die im Weltkriege eine unge-

1) Vgl. Laussedat, Recherches sur les instruments, les methodes et le dessin topographiques. Paris 1903. — Laussedat, La métrophotographie. Paris 1899. — V. Pollack, Über photographische Meßkunst (Mitteilungen der k. k. Geographischen Gesellschaft in Wien 1891). — Paganini, Fotogrammetrie. Milano 1901. — C. Koppe, Photogrammetrie und internationale Wolkenmessung. Braunschweig 1896. — C. Koppe, Die Photogrammetrie oder Bildmeßkunst. Weimar 1889. — Meydenbauer, Das Denkmälerarchiv und seine Herstellung durch das Meßbildverfahren. Denkschrift. 1896. — Prof. Ed. Doležal, Die Anwendung der Photographie in der praktischen Meßkunst. Halle a. S. 1896. — Prof. Ed. Doležal, Die Photographie und Photogrammetrie im Dienste der Denkmalpflege und das Denkmälerarchiv. Halle a. S. 1899.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0584
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

ahnte Bedeutung gewann, aber auch für die zivile Kartographie außerordentlich wichtig ist. Die Aufnahmen vom Flugzeug aus sind in der Regel durch die Schrägstellung der Kamera (Neigung der Kameraachse) verzerrt. Diese Aufnahmen müssen so ungeformt oder „entzerrt" werden, daß die gewonnenen Photogramme vertikal abwärts gerichteten Aufnahmen entsprechen. Bei all diesen, dem genannten Zweck dienenden „Entzerrungsapparaten" kommt das von Hauptmann Theodor Scheimpflug in die Wissenschaft eingeführte Gesetz der schiefen Transformation zur vollen fruchtbringenden Ausnutzung.

Abb. 162.
Theodor Scheimpflug
(* 1865, † 1911).

Theodor Scheimpflug war am 7. Oktober 1865 in Wien geboren und starb am 22. August 1911 in Mödling bei Wien. Er studierte an der kaiserl. königl. Marine-Akademie in Pola, wurde 1898 Linienschiffsleutnant; er befaßte sich mit der Photogrammetrie u. dgl. zu Beginn dieses Jahrhunderts. In der Hoffnung, seinen wissenschaftlich begründeten Ideen in der photographischen Kartographie zum Durchbruch verhelfen zu können, ließ er sich 1897 an das Militärgeographische Institut in Wien unter Urlaub versetzen, studierte bei Professor Doležal (Geodäsie und Photogrammetrie), wurde 1898 als Hauptmann im Armeestande in das Institut definitiv aufgenommen. Er fand aber dort nicht das richtige Verständnis für seine Ideen der schiefen photographischen Umbildung unter Entzerrung der Aërophotogramme. Man förderte seine Arbeiten so wenig, daß er bei dem Direktor der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien Gelegenheit zu experimentellen Arbeiten suchte, wo er sie auch fand. Seine speziellen Arbeiten machte er selbständig. Dann erfand er im Jahre 1906 den Photoperspektographen, das erste Entzerrungsgerät, entwickelte die Theorie der Photokarte und publizierte sie in seiner Abhandlung: „Die Herstellung von Karten und Plänen auf photographischem Wege" in den Sitzungsberichten der Wiener Akademie der Wissenschaften 1907. All dieses half aber nichts, seine Arbeiten fanden nicht das Verständnis der militärischen Behörden. Er erlahmte aber nicht und arbeitete privatim weiter, da er glück-

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0585
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

licherweise die Mittel hierzu besaß. So schrieb er „Die Luftschiffahrt im Dienste des Vermessungswesens“ in dem Buch von Hörne „Buch des Fluges I“ 1911 u. a.

Theodor Scheimpflug erkannte auch die Wichtigkeit der Aërophotogrammetrie unter Benutzung seines Verfahrens für die Kolonialvermessung und schrieb über die technischen und wirtschaftlichen Chancen einer ausgedehnten Kolonialvermessung in der „Denkschrift der Ersten Internationalen Luftschiffahrtsausstellung“ zu Frankfurt a. M. 1909 (Bd. 1, Wissenschaftliche Vorträge, Berlin 1910).

Hauptmann Scheimpflugs Arbeiten waren für die Technik der Luftaufnahmen und ihre wissenschaftliche Begründung bahnbrechend; er erntete wenig persönliche Erfolge und erst nach seinem Tode wurde ihm die gebührende Würdigung voll zuteil (s. Doležal, Th. Scheimpflug, sein Leben und seine Arbeiten, Intern. Archiv für Photogrammetrie, Jahrg. 2, 1911; Moffit, „A Method of Aerographie Mapping“, „Geogr. Review“, Jahrg. 10, 1920). An seinem Vaterhause in Wien, Sternwartestraße 39, wurde durch den Aëroklub eine in Stein gemeißelte Gedenktafel angebracht und von der Gemeinde Wien in Obhut genommen.

Die Stereoskopie in der Photogrammetrie wurde von Dr. C. Pulfrich in Jena, dem wissenschaftlichen Mitarbeiter der Carl Zeißwerke, im Jahre 1901 eingeführt und damit erhielt die Photogrammetrie eine große Förderung. Er konstruierte den Stereokomparator, in welchem zwei an den Enden einer Basis aufgenommene Photogramme stereoskopisch betrachtet werden können; es können dann die Lagen und Höhen aller jener Geländepunkte festgelegt werden, die in beiden Photogrammen abgebildet sind.

Carl Pulfrich (geb. 24. September 1858, gest. am 12. August 1928), der Sohn eines Lehrers, studierte in Bonn Physik und Mathematik, habilitierte sich in Bonn für Experimentalphysik, konstruierte sein bekanntes Refraktometer für Chemiker; Abbe gewann ihn 1890 als Mitarbeiter für die Carl Zeißwerke (Abteilung f. Optische Messungsinstrumente). 1899 konstruierte Pulfrich einen Raumbildentfernungsmesser und kam bei seinen weitgehenden Studien im Jahre 1901 zum Stereokomparator (Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1902). Er arbeitete auch mit dem Astronomen Professor M. Wolf in Heidelberg auf dem Gebiete der Astronomie und zeigte, daß man die Berge und die Täler des Mondes mit seinem Instrumente wirklich als solche erkennen und messen kann. Von größter Bedeutung wurde die Ausdehnung der stereoskopischen Meßmethode auf die

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0586
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Landesvermessung; er verbesserte den Stereokomparator und vollendete das von E. v. Orel erfundene automatische Meßgerät, den Stereoautographen. Er faßte diese Studien in dem Werke: Pulfrich, „Die Stereoskopie im Dienste der Photometrie und Pyrometrie" (1923) zusammen.

Professor Dr. E. Doležal schreibt hierzu: „Durch diesen Stereokomparator ist Pulfrich zum Wohltäter der Photogrammeter geworden; die von ihm geschaffene Stereophotogrammetrie hat eine ausgedehnte Anwendung gefunden, und die von ihm gebauten Instrumente für stereophotogrammetrischer Zwecke erfreuen sich allgemeiner Beliebtheit und Wertschätzung"[1]).

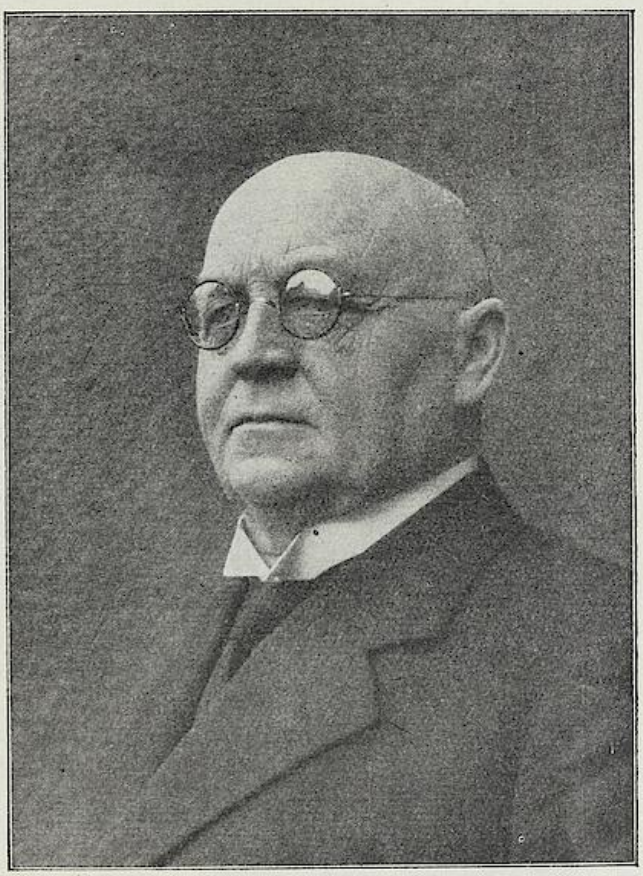


Abb. 163. Carl Pulfrich (* 1858, † 1928).

Pulfrich wurde im Jahre 1928 das Opfer eines tragischen Unfalles bei einer Kahnfahrt; er geriet durch den Landwind mit einem Paddelboote in den Bereich stärkerer Wellen und ertrank. Abbildung 163 zeigt das Porträt Carl Pulfrichs.

Im Jahre 1905 erfand der Oberleutnant der österreichischen Armee E. von Orel, der im Militärgeographischen Institute in Wien an der kartographischen Abteilung arbeitete, den photogrammetrischen Stereoautographen, mit dessen Hilfe „Schichtenlinien" mechanisch (automatisch) gezeichnet werden können. Die Bewegungen des damit verbundenen Stereokomparators können durch ein pantographenartiges Liniensystem mit einem Zeichenstift übertragen werden. Sein Apparat wurde unter Mitwirkung von Pulf-

1) Eders Jahrbuch f. Phot. 1910, S. 643.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0587
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

rich in den Zeißwerken in Jena ausgeführt, zunächst im k. und k. Militärgeographischen Institute in Wien (mit Förderung durch Feldmarschalleutnant A. Hübl) erprobt und fand große Verbreitung.

Diese Idee wurde später auch für die mechanische Herstellung von Landkarten auf Grund von Fliegerbildern weiter ausgebaut (s. H. Hugersdorff, „Autokartograph" der Firma Zeiß in Jena; ferner Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1931. S. 214).

Abb. 164. E. von Orel. Erfinder des Stereo-Autographen.

Wir bringen in Abb. 164 das Porträt E. von Orels, der nach dem Zusammenbruch Österreichs nach dem Weltkriege Wien verließ und jetzt in der Schweiz seinem Berufe lebt.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0588
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

SECHSUNDFÜNFZIGSTES KAPITEL.

NEUERE PHOTOGRAPHISCHE OPTIK.

Das Petzvalsche Porträtobjektiv entsprach vollkommen seinem Zweck, aber sein Orthoskop hatte für Landschafts- und Architekturaufnahmen keinen entsprechend großen Bildwinkel und war bei Reproduktionen nicht ganz frei von Verzerrungen. Es wurden von verschiedenen Optikern und Photographen neue Linsenarten versucht, über die in diesem Handbuch I, 4., 1911 (Die photographischen Objektive) berichtet wird.

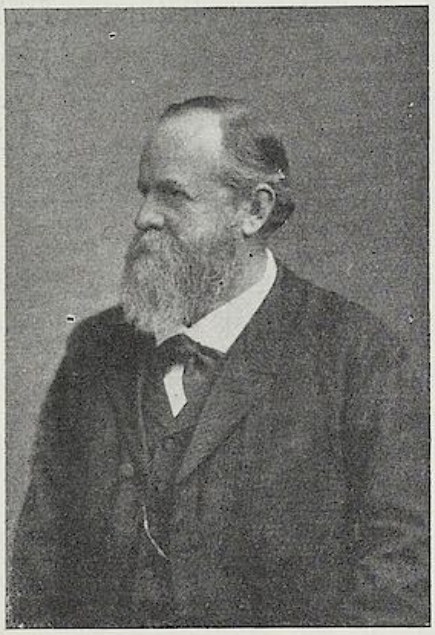


Abb. 165.
Dr. Adolf Steinheil
(* 1832, † 1893).

Eine neue Etappe in der Objektivkonstruktion begann im Jahre 1865 durch die Berechnung und Konstruktion des Aplanaten, den der geniale Optiker Dr. Adolf Steinheil in München konstruiert hatte. München blieb zufolge der Tätigkeit Steinheils viele Jahre der Mittelpunkt der Neuerungen der Aufnahmelinsen.

Dr. Adolf Steinheil wurde als Sohn des berühmten Physikers Karl August Steinheil in München am 12. April 1832 geboren; er studierte am Gymnasium in München und Augsburg, besuchte 1849—1850 das Polytechnikum in München und übersiedelte im Juli 1850 nach Wien, wohin sein Vater zur Errichtung des Telegraphen berufen worden war. Nach der Fortsetzung seiner Studien am Wiener Polytechnikum und an der Universität (1850 und 1851) wurde er im August 1851 als Assistent im Telegraphenfache angestellt. — Über K. Aug. Steinheil s. Fußnote 2, auf S. 566.

Im November 1852 kehrte Ad. Steinheil nach München zurück und warf sich dann auf die Optik, da sein Vater von König

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0589
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die
DFG

Maximilian II. aufgefordert worden war, dafür zu sorgen, daß das Renomee, das Bayern in der Optik durch Fraunhofer gewonnen hatte, nicht verloren gehe.

1853—1855 beteiligte sich Adolph Steinheil an den Vorarbeiten zur Errichtung des optischen Institutes. 1855 im Mai ward das Institut eröffnet.

Die Rechnungsmethoden für zwei Bildpunkte, einen in der Achse, der zweite seitlich von der Achse gelegen, bildeten die nächsten Jahre seine Hauptbeschäftigung. Bei der Berechnung des seitlich gelegenen Bildpunktes zeigte es sich, daß außer den Strahlen außer der Achse in der Achsenebene auch noch jene außer der Achsenebene gerechnet werden müssen, zu welchem Zwecke, auf Ersuchen seines Vaters, Professor von Seidel 1864 solche Formeln, zur Verfolgung beliebiger Strahlen durch ein System zentrierter sphärischer Flächen entwickelte und ihm zur Benutzung übergab. Durch diese Formeln ward es möglich, ein optisches System durch Rechnung allein vollständig fertig zu stellen.

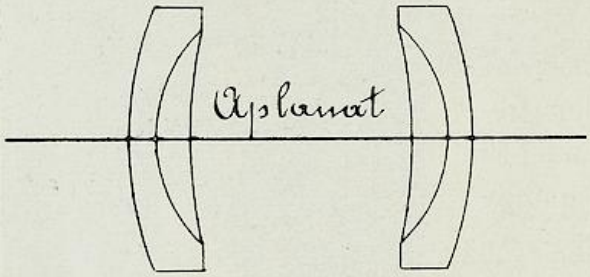


Abb. 166. Steinheils Aplanat.

Das erste von ihm berechnete Photographenobjektiv war das Periskop, auf welches 1865 von seinem Vater und ihm ein gemeinschaftliches Patent genommen wurde. — 1865 ging die Werkstätte durch Kauf an Dr. Adolph Steinheil über und er assoziierte sich mit seinem älteren Bruder Eduard[1]), der hauptsächlich den kaufmännischen Teil des Geschäftes übernahm.

Von dem symmetrischen Periskop ausgehend berechnete Adolf Steinheil seinen berühmt gewordenen Aplanaten; die Konstruktion dieses symmetrischen achromatischen und aplanatischen Doppelobjektives ist (nach einer Originalzeichnung A. Steinheils) in Abb. 166 ersichtlich gemacht.

---

1) Ed. Steinheil, gestorben 1878 auf einer Reise nach Südamerika.

2) Karl August Steinheil (geb. 1801 zu Rappoldsweiler in Elsaß, gest. 1870 zu München) studierte in Göttingen und Königsberg Astronomie, wurde 1832 Professor der Physik und Mathematik in München, befaßte sich mit Telegraphenwesen, trat 1849 als Vorstand des Departements für Telegraphie im Handelsministerium in österreichische Dienste und richtete das Telegraphenwesen im österreichischen Kaiserstaate ein. Dann richtete er 1851 das Telegraphenwesen in der Schweiz ein und wurde als Ministerialrat nach München berufen; 1854 gründete er eine optisch-

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0590
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Am 26. Juli 1866 sandte Ad. Steinheil nachweislich das erste Exemplar seines Aplanaten an Monckhoven nach Belgien, der ein Buch über photographische Objektive schrieb. Am 14. Januar 1867 erhielt Steinheil in Bayern ein Patent auf sein optisches System (s. Eder, Handbuch I, 1884, S. 228). Diese ersten Aplanate hatten eine Öffnung $^1/_7$ und einen Bildwinkel von 60°. Der Aplanat war für Architektur- und Landschaftsaufnahmen und für Gruppenaufnahmen im Freien bestimmt, wofür nasse Kollodiumplatten lichtstark genug waren.

Adolph Steinheil erhielt auf der Pariser Weltausstellung 1867 in der Abteilung für Optik die goldene Medaille für korrekt zeichnende Konstruktionen (Aplanate, Lupen, Okulare und Fernrohrobjektive), und in der photographischen Abteilung, in welcher die Aplanate totgeschwiegen wurden, eine bronzene Medaille für den ersten Weitwinkel für Landschaft (spätere Serie V seiner Preisliste).

1868 konstruierte er auf Bestellung des k. k. militärgeographischen Institutes in Wien die Weitwinkellinsen für Reproduktion, mit denen kartographische Reproduktionen frei von Verzeichnung bis etwa ein Quadratmeter hergestellt werden konnten. Auch konstruierte er Weitwinkel- und Landschaftsaplanate sowie 1881 die ersten aplanatischen Objektivsätze. Diese brachte Steinheil im ersten Probeexemplar zu Hauptmann Pizzighelli, der Vorstand für Photographie im k. k. Technisch-administrativen Militärkommitee in Wien (VI. Getreidemarkt) war, wo sie geprüft wurden. Diese Landschaftsaplanate hatten einen Bildwinkel von 80° mit veränderlicher Brennweite. Sie wurden für die besten ihrer Zeit erkannt, machten ihren Weg in die Praxis, und wurden alsbald von fremdländischen Optikern nachgeahmt. Nach längeren Studien über Einfluß der Linsendicken erhielt Steinheil 1874 ein Patent auf Porträtaplanate und 1879 auf Gruppenaplanate und nach Durchführung langwieriger Rechnungen, unter Verzicht auf Symmetrie, nach teilweiser Aufhebung des Astigmatismus 1881 das Patent auf Antiplanete.

Adolph Steinheil arbeitete an Eders Werk über „Photographische Objektive“ 1891 in dem „Ausführl. Handbuch d. Photographie“ (Bd. I, 1884) mit und teilte ihm zum Zwecke der Veröffentlichung die optischen Daten (Krümmungsradien, Glassorten)

---

astronomische Anstalt, aus der ausgezeichnete Instrumente hervorgingen. Karl August Steinheil gilt als der wissenschaftliche Begründer der elektromagnetischen Telegraphie. Er soll das erste Daguerreotypbild in Deutschland angefertigt haben (s. S. 377).

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0591
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

seiner Konstruktionen offenherzig mit; dies sind die einzigen Originaldaten über die damalige Fabrikation der Steinheilschen Objektive. Adolph Steinheil war mit Abbe befreundet, der anfänglich nur kleine Linsen für Mikroskope vorzüglich berechnete, dann zu Steinheil nach München kam, um von diesem die mathematischen Berechnungen photographischer Objektive mit großen Linsenöffnungen, wie sie Steinheil durchführte, zu studieren, und fand bei Steinheil Förderung. Adolph Steinheil war überhaupt kein Geheimniskrämer und gab auch mit Professor Ernst Voigt in München sein „Handbuch der angewandten Optik" (Leipzig 1891) heraus, von dem allerdings nur der 1. Band erschienen ist. — Infolge seiner angestrengten Arbeiten erblindete A. Steinheil auf einem Auge, das exstirpiert werden mußte, um das andere zu retten; er trug in seinen letzten Lebensjahren ein künstliches Glasauge. — Er starb in München am 4. November 1893. — Sein Sohn, Dr. Rudolph Steinheil (geb. am 22. Februar 1865, gest. 1930) übernahm nach dem Tode seines Vaters die Firma und führte neue Anastigmate ein.

Der Patentstreit Steinheil-Dallmeyer.

Einige Monate später als A. Steinheil an van Monckhoven das erste Exemplar seines Aplanaten gesandt und hierdurch bekannt gemacht hatte (s. S. 567) trat John Henry Dallmeyer in London, der aus Deutschland ausgewandert war, mit einer analogen aplanatischen Konstruktion hervor (nur nahm er Flint-Crown mit der Flintglaslinse nach außen, statt dem Steinheilschen Schwer- und Leicht-Flintglas) und erhielt auf sein „Rectilinear" das englische Patent Nr. 2502 vom 27. September 1866. — Darüber entspann sich ein Prioritätsstreit. Dallmeyer griff (Brit. Journ. 1874, S. 584) die Neuheit der Konstruktion mit schlechter Begründung an, jedoch endigte die Polemik zu Gunsten Steinheils. Der letztere hatte schon 1865 in den „Nachrichten von der k. Gesellschaft der Wissenschaften an der Universität zu Göttingen" die Konstruktion mit Flint außen veröffentlicht (siehe auch die frühere Erklärung Steinheils, Phot. Korr. 1869, S. 97). Steinheil siegte über Dallmeyer nur wissenschaftlich, aber nicht geschäftlich.

Infolge ungeschickter Rechtsvertretung Steinheils in England wurde Adolph Steinheil um die materiellen Ergebnisse seiner Erfindung in England gebracht.

J. H. Dallmeyer war mit den Inhabern der wohlakkreditierten Londoner Optikerfamilie Roß verschwägert geworden. Die mit deren Unterstützung ge-

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0592
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

gründete Firma Dallmeyer erzeugte nicht nur Porträtobjektive unter seinem Namen nach dem System Petzval, sondern auch aplanatische Objektive (System Steinheil), die sich in England großer Beliebtheit erfreuten.

In der ersten Hälfte der achtziger Jahre starb J. H. Dallmeyer und sein Sohn Thomas Rudolf Dallmeyer ersetzte ihn. Die alte Firma Roß trat aber später wieder in der englischen Objektiverzeugung mit erneuter Kraft in den Wettbewerb. Auch die französischen Optiker konstruierten solche Aplanaten-Sätze nach Steinheils Vorbild, z. B. Français in Paris, dann Suter in der Schweiz u. a., s. die erste Auflage dieses „Handbuchs". Bd. I, 1884.

Weitere Verbreitung der Aplanate.

A. Steinheils Erfindung des Aplanaten war sowohl für die Aufnahme von Architekturen, Landschaften, Reproduktionen und Interieurs usw., als auch für Gruppenaufnahmen von keiner geringeren Bedeutung als die des Petzval-Objektives für Porträtaufnahmen.

Die bedeutende Lichtstärke des Aplanaten sowie dessen absolut scharfe und korrekte Zeichnung bis zum Rande, das Fehlen von Reflex-Lichtflecken sind dessen unschätzbare Vorzüge.

Den Aplanaten von mittlerer Lichtstärke ließ Steinheil seine Landschafts- und Weitwinkelaplanate mit 80° bis über 100° Bildwinkel folgen, während Voigtländer in Braunschweig nach dem System der Aplanate seine „Euryscope" konstruierte, die etwas heller (1/6) als die Steinheilschen gewöhnlichen Aplanate waren.

Die ersten zwei Exemplare dieses Objektivs brachte Voigtländer im Jahre 1886 persönlich nach Wien, einerseits an den Hofphotographen Josef Löwy, dessen Porträtatelier sich I. Weihburggasse befand, andererseits an Eder; damals war das Objektiv noch namenlos und wurde erst später „Euryscop" getauft. Es war mit Bromsilbergelatineplatten für Momentaufnahmen brauchbar (s. Eder, Momentphotographie, 2. Aufl., 1887). Voigtländer steigerte (mit Benutzung der Berechnungen seines Stiefsohnes Hans Sommer) die Helligkeit seiner Euryscope bald so sehr, daß er die ältere Petzvalsche Konstruktion für gewöhnliche Porträtobjektive zurückstellte und nur mehr für Schnellarbeiter und Projektionsobjektive beibehielt. — Bei der Errichtung der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien widmete Fr. von Voigtländer eine kostbare Kollektion aller seiner damals erzeugten Objektive dieser Anstalt. Dieselbe ist die vollständigste Sammlung dieser Art. Für diese und andere Verdienste wurde Fr. Voigtländer Ritter des österreichischen Franz-Josef-Ordens.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0593
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Die Erfindung der Anastigmate.

Der Aplanat und seine Verwandten litten an der unvollständigen Behebung des Astigmatismus am Bildrande; diesen Fehler suchte A. Steinheil im Jahre 1881 durch den Antiplaneten (mit großen Glasdicken) auf neuer Basis zu beheben. Der Antiplanet war in den 80er Jahren für Moment- und Gruppenaufnahmen sehr verbreitet, bis er durch die Anastigmate verdrängt wurde. — Aber auch in der modernen Objektivfabrikation arbeitete viel später Rudolph Steinheil, der den Orthostigmat mit Dr. Karl Strehl berechnete in der Firma Steinheil das vierlinsige Objektiv „Unofokal".

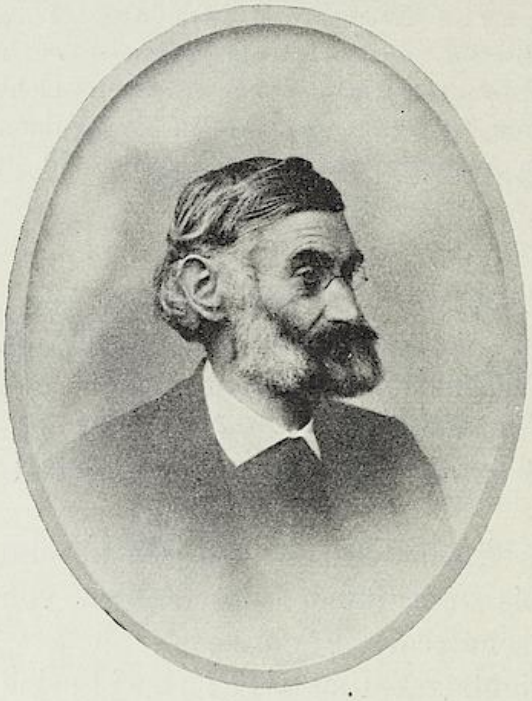


Abb. 167.
Prof. Ernst Abbe (* 1840, † 1905).

Nach Steinheil befaßte sich der Physiker Ernst Abbe mit der theoretischen und angewandten Optik.

Dr. Ernst Abbe (geb. 23. Januar 1840 in Eisenach, gest. 14. Januar 1905 in Jena), war Professor an der Jenaer Universität, 1878—1889 Direktor der Sternwarte, trat 1866 mit der optischen Werkstätte Carl Zeiß in Verbindung, wurde 1875 Mitinhaber derselben und übergab nach dem Tode von Zeiß das Unternehmen als Besitz der von ihm gegründeten Carl Zeiß-Stiftung. Er hat große Verdienste um die Herstellung von Mikroskop-, Fernrohr- und photographischen Objektiven, und erfand zahlreiche optische Apparate (Biographie „Ernst Abbe" von Auerbach 1918; ferner zahlreiche Publikationen von v. Rohr. — Über die Carl Zeiß-Stiftung schrieb Auerbach 1903, Verlag Fischer in Jena, eine Schilderung).

Die bis in die 80er Jahre bekannten Glassorten (Kron- und Flintglas) gestatteten der mathematischen Optik nur eine beschränkte Anzahl von verwendbaren Linsensystemen. Im Jahre 1884 wurde mit Hilfe der deutschen Regierung eine Glasschmelzerei von Dr. Otto Schott in Jena begründet, welche unter Mitwirkung von Professor Abbe, das Material zu neuen Linsensystemen schuf; diese Gläser wurden

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0594
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

unter Anwendung neuer Glassätze (mittels Zusatz von Baryt, Zink, Phosphorsäure, Borsäure usw. hergestellt[1]) und gestatten die Erreichung besserer Achromasie, eines ausgedehnteren Bildfeldes usw. Die Einführung dieser Gläser brachte vom Jahre 1886 und 1888 angefangen einen Aufschwung in der Erzeugung photographischer Objektive hervor (s. u.) und es war A. Steinheil, welcher im Jahre 1886 einen Aplanat (Nr. 16147) mit Spezialgläsern erzeugte und ablieferte, dann die Firma Voigtländer & Sohn in Braunschweig, welche im Jahre 1888 die ersten aus den Jenenser Spezialgläsern konstruierten Euryscope (Typus der Aplanate) veröffentlichte.

Professor Abbe berief 1886 den genialen mathematischen Optiker Dr. Paul Rudolph (geb. am 14. Nov. 1858) dessen Porträt wir in Abb. 168 bringen[2]). Über die Rechnungsergebnisse Rudolphs berichtete er selbst in Eders Jahrbuch 1891 S. 225 und 1893 S. 221. Die ersten Anastigmate nach den Rechnungen Rudolphs mit den neuen Jenenser Glassorten ließ die Firma Carl Zeiß am 3. April 1890 (DRP. Nr. 56109) patentieren. Schon am 30. Mai 1890 wurden von dieser Firma die ersten fertigen Proben ihrer Anastigmate zur Prüfung an die Direktion der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien gesendet. Es waren dies: Ein Triplet von der

---

1) Moritz von Rohr „Zur Geschichte der Zeißschen Werkstätte bis zum Tode Abbes, Forschungen zur Geschichte der Optik, Beilage zur Zeitschrift für Instrumentenkunde I. Band 1930.

2) Dr. Paul Rudolph war ein Schüler und Mitarbeiter Abbes in Jena. Das von jenem 1889 angegebene anastigmatische Prinzip sprach die Bedeutung der hochbrechenden Bariumgläser für die Photo-Optik aus. Die Zeiß-Rudolphschen Anastigmate fanden in den ersten Jahren in Deutschland nur langsam Anhänger, während sie in Frankreich und Rußland enthusiastisch aufgenommen wurden. Bis 1910 verblieb Rudolph in der Firma Zeiß in Jena und trat dann aus Gesundheitsrücksichten aus. Zu Beginn des Weltkrieges wurde er im Zivildienst zu Zeiß zurückberufen und berechnete ein lichtstarkes Teleobjektiv für Ballonaufnahmen. Als er wieder frei wurde, berechnete er für sich neue Anastigmate, die auf S. 573 beschrieben sind. — Eine Biographie P. Rudolphs findet sich in dem ihm gewidmeten Werke von Dr. von Rohr „Theorie und Geschichte der photographischen Objektive“ (1899). Über die spätere Tätigkeit Rudolphs berichtet Rudolph in seinen Schriften „Neue Gesichtspunkte für Anastigmate“ (Vortrag, gehalten am 12. Mai 1920 in Stuttgart), „Der Raumzeichner und die Zonenkreise sphärischer Korrektion“ (in der Zeitschrift „Die Kinotechnik“ 1929, S. 339) und in der als Manuskript gedruckten Schrift „Dr. Paul Rudolph in eigener Sache“ vom 1. August 1920 (diese Schriften P. Rudolphs sind in der Bibliothek der Technischen Hochschule in Wien vorhanden).

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0595
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

relativen Öffnung 1:6,3 und 90° Bildwinkel, ein Anastigmat 1:6,3 mit 85° Bildwinkel, das ein Doublet aus fünf Linsen war, ein Anastigmat 1:10, ein vierlinsiges unsymmetrisches Doublet für Weitwinkel und Reproduktionen und ein Anastigmat Weitwinkel, mit 110° Bildwinkel gleichfalls ein Doublet aus vier Linsen. Alle diese Objektive[1]) waren unsymmetrisch, mit vorzüglicher Aufhebung des Astigmatismus, wodurch das Bildfeld in großer Ausdehnung gleichmäßig scharf auf der ganzen Platte erschien. Dr. Paul Rudolph gilt mit Recht als der erste Erfinder der modernen „Anastigmate".

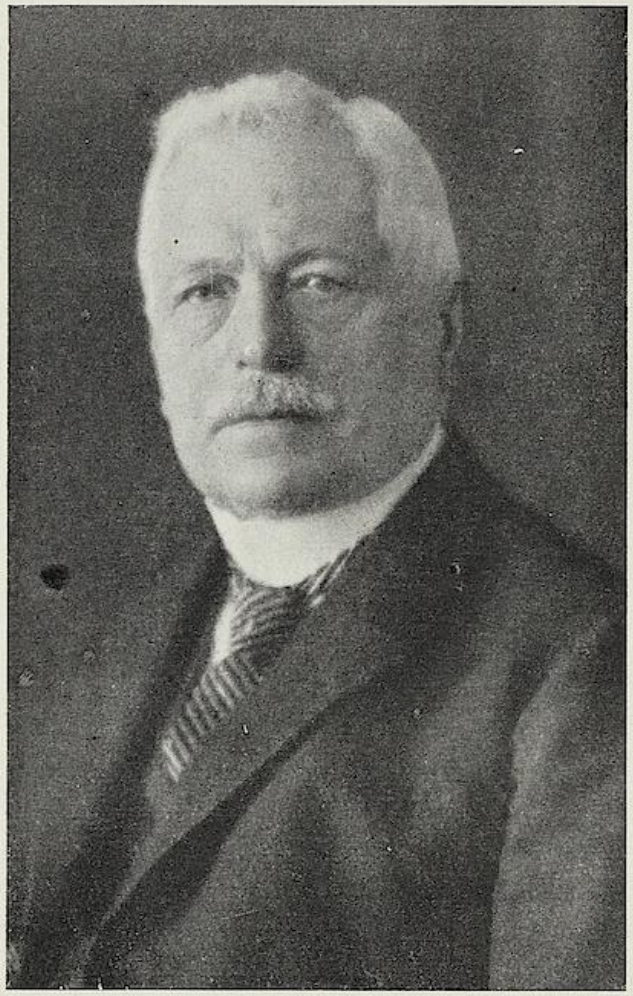


Abb. 168. Dr. Paul Rudolph (* 1858).

Nach der obenerwähnten Patentschrift erzeugte die Firma Carl Zeiß alsbald sechs Serien von verschiedenen relativen Öffnungsverhältnissen — von 1:4,5 bis 1:18 — und zwar gehörten die Anastigmate 1:4,5 bis 1:9 dem fünflinsigen Doublet-Typus, die Anastigmate 1:12,5 und 1:18 dem vierlinsigen unsymmetrischen Typus an, den Rudolph in Eders Jahrbuch 1893, S. 226 abbildete. Es fanden hierzu die neuen Jenaer Gläser (Barytflint und leichte Krongläser) Verwendung. Diese ältesten Typen der Zeiß-Objektive erhielten den Namen „Protar" (s. Eder, Phot. Objektive, 1911, S. 128). Im Jahre 1895 kamen dazu Doppel-Protare (Doublets aus je vier verkitteten Linsen).

Diese modernen Objektivkonstruktionen hatten seit 1890 einen steigenden Erfolg. Dazu kam die neue Konstruktion der Tessare

1) Sie befinden sich an der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0596
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

(DRP. Nr. 142294 vom 25. April 1902), deren Hinterlinse aus zwei verkitteten und die Vorderlinse aus zwei getrennt stehenden Teilen besteht und die in verschiedenen Serien für Momentaufnahmen, sowie für Reproduktionen in Verwendung kamen, welche Kapitel der neuen Optik wir hier nicht weiter zu beschreiben haben.

Dr. Rudolph rechnete um 1920 ein neues sechslinsiges Doppelobjektiv, wovon je zwei Linsen verkittet sind und je eine getrennt steht, und die er als Doppel-Plasmat bezeichnete. Da aber die Zeißwerke diese Sache nicht entsprechend förderten, übergab Rudolph die Ausführung dem Optiker Hugo Meyer in Görlitz, der bereits andere Objektive (Aristostigmat usw.) erzeugt hatte [1]).

Eine sehr bedeutende Persönlichkeit auf dem Gebiete der photographischen Optik war Carl Paul Goerz (geb. 21. Juli 1856 zu Brandenburg a. H., gestorben am 14. Jänner 1930 in Berlin), der sein Unternehmen von den kleinsten Anfängen bis zu einem hervorragenden Riesenbetrieb emporbrachte [2]). Nach Absolvierung der höheren Bürgerschule trat Goerz bei Emil Busch in Rathenow in die Lehre ein. Seine Tätigkeit erstreckte sich später auf verschiedene optische Anstalten. Im Jahre 1886 gründete er das eigene Geschäft in Berlin, das sich zu dem weltbekannten optischen Hause entwickelte. Er förderte die Arbeiten von Anschütz u. a. — s. sein Porträt in Abb. 169.

Im Jahre 1886 übernahm er ein Versandhaus für mathematische Instrumente, Reißzeuge u. dgl., die er an Schulen vertrieb. Als Kaufmann erkannte er die Bedeutung der Photographie, nahm photographische Apparate in seinen Geschäftsbetrieb auf und erzeugte 1888 Photoapparate in eigener Werkstätte; 1890 verband er sich mit Anschütz zwecks Erzeugung der Goerz-Anschützschen Kameras für Momentphotographie, wozu er auch die Objektive schliff. Goerz führte in seiner Werkstätte anfänglich nur schon bekannte Typen photographischer Objektive aus, z. B. die dreiteilige Landschaftslinse Dallmeyers in etwas geänderter Form, dann die Steinheilschen Aplanate, die er als „Lynkeyoskope“ erfolgreich in den Handel brachte (Ende der 80er Jahre) [2]). Da kam

1) Die „Plasmate“ gehören zu der von Rudolph berechneten Gruppe der „anastigmatischen Sphäro-Achromate“ (D. R. P. Nr. 420223, von 1924 und 1925: D. R. P. Nr. 426912 von 1926).

2) Die Schilderung des Werdeganges von Goerz ist in der „Goerz-Festschrift“ enthalten.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0597
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

zu ihm eines Tages ein damals völlig unbekannter mathematischer Optiker namens E. von Hoegh, der Goerz mitteilte, er habe eine neue symmetrische Objektivtype errechnet, die sehr gut anastigmatisch korrigiert sei[1]). Goerz ging auf den Versuch ein, erkannte mit klarem Blick die Bedeutung dieser Konstruktion und nahm im Jahre 1893 ein Patent (DRP. Nr. 74437) auf das symmetrische anastigmatische Doppelobjektiv, das er anfangs „Doppelanastigmat" nannte[2]) mit der Öffnung 1:7,7, später aber (da der erste Name nicht geschützt und auch von anderer Seite benutzt wurde) unter dem Namen „Dagor" mit der Öffnung 1 : 6,8 herstellte und damit enormen Erfolg erzielte.

Der Goerzsche Doppelanastigmat erregte 1893 auf der Weltausstellung in Chikago die allgemeine Aufmerksamkeit und der Ab-

1) Die Beschreibung dieser älteren Typen der Goerz-Objektive s. dieses Handbuch „Photogr. Objektive" 1911. Die Originale hat Eder dem Inventar der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien einverleibt.

2) Emil von Hoegh, geb. Mai 1865 in Löwenberg i. Schlesien, gest. Januar 1915 in Goslar a. H., entstammte einer uralten dänischen Adelsfamilie. Seine erste fachliche Ausbildung erhielt er in den Präzisionswerkstätten für Optik und Mechanik von Karl Bamberg in Berlin, wo er die erste Anregung zum Studium der optischen Instrumente empfing. Er wandte sich an die Firma Carl Zeiß in Jena unter Berufung auf seine privatim betriebenen theoretischen Arbeiten, und bot seine Mitarbeit an. Das Engagement wurde abgeschlossen, später wieder gelöst, was den Bemühungen Bambergs zu verdanken zu sein scheint. Letzterer hatte Zeiß mitgeteilt, daß Hoegh oft genug bewiesen hätte, von den einfachsten mathematischen Begriffen keine Ahnung zu haben. Hoegh war zuerst auf sich allein angewiesen zunächst in kleinen Werkstätten Süddeutschlands in handwerksmäßiger Tätigkeit, hier und da in Stellung gewesen (M. v. Rohr, Theorie und Geschichte des phot. Objektives).

Tagsüber hatte er schwere Arbeit, in der Nacht betrieb er theoretische Studien. Eines Tages sprach er bei C. P. Goerz vor (s. Goerz-Festschrift, Beitrag von W. Zschokke). Goerz verhielt sich anfangs ablehnend, Hoegh aber fuhr fort, indem er auf ein Blatt Linsenformen skizzierte: „Ich habe die Idee, ein symmetrisches Objektiv zu berechnen, bei dem die anastigmatische Bildfeldebnung für ein großes Gesichtsfeld und bei einer Helligkeit, die der der Lynkeioskope mindestens gleichkommt, erreicht ist .... Wenn Sie mich unterstützen wollen, verspreche ich, Ihnen in wenigen Wochen das Objektiv fertig berechnet zu übergeben." Im November 1892 lag der erste Doppelanastigmat in natura vor, am 20. Dezember 1892 wurde das Objektiv von Goerz zum Patent angemeldet und am 5. Mai 1893 das Patent erteilt. Bis Mitte 1903 war Hoegh bei Goerz tätig, zog sich aber aus Gesundheitsrücksichten nach Rostock zurück und verblieb dann bis zu seinem Tode in Goslar a. Harz. (Biogr. in „Phot. Korr. 1915, S. 85, und 1916 S. 6; Bildnis ebenda 1915, S. 133. — Baltin in Phot. Ind. 1930, S. 582 schreibt über die unregelmäßige Lebensführung des genialen Mannes.

3) Über die Geschichte des Namens „Doppel-Anastigmat" für das Goerz'sche Objektiv s. Léon Christman (Phot. Indust. 1930, S. 904).

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0598
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

satz stieg enorm. Im Jahre 1896 wurde bei Goerz das 30000. derartige Objektiv vollendet.

Die Goerz-Doppelanastigmate wurden sofort in allen Staaten patentiert, aber in Frankreich kam Goerz durch einen Formfehler um seine Patentrechte, weil er (entgegen den Vorschriften) nach Frankreich ein solches Objektiv eingeführt hatte, bevor das Patent angemeldet war. Nach Ablauf der Patentfrist in Deutschland und andern Ländern wurden diese Objektive, ebenso wie die freigewordenen Steinheilschen und die Zeißschen, Gemeingut der Optiker.

Der Goerz-Hoeghsche Doppelanastigmat lehnte sich an den symmetrischen Steinheilschen sechslinsigen Reproduktionsaplanaten an, kam aber unter Benutzung der neuen Jenaer Gläser zu größerer Helligkeit und besserem Anastigmatismus. Zur gleichen Zeit hatten unabhängig voneinander auch Dr. Rudolf Steinheil in München an einer ebensolchen Konstruktion gerechnet, aber Goerz-Hoegh hatten ihr Patent in Deutschland einige Wochen früher angemeldet. Dr. Rudolf Steinheil gelang es, auf eine zweite Form des sechslinsigen Aplanaten mit den neuen Gläsern, allerdings erst nach langem Streiten mit der Firma Goerz, auch ein Patent zu erhalten und er nannte diesen von ihm erzeugten Anastigmaten „Orthostigmat“. Bald nach der Veröffentlichung des Orthostigmaten machte die Firma Voigtländer geltend, daß ihr das Vorbenutzungsrecht der Steinheilschen Type zustehe, da sie schon zur Zeit der Anmeldung Steinheils die zur Ausnutzung der Erfindung notwendigen Vorbereitungen getroffen hatte und man einigte sich,

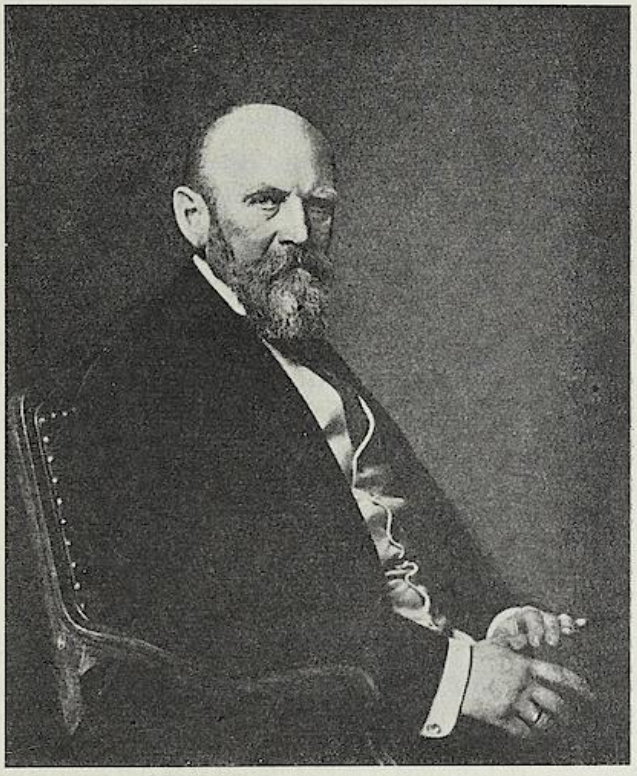


Abb. 169.
Kommerzienrat Dr. Carl Paul Goerz
(* 1856, † 1923).

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0599
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

daß auch Voigtländer in Braunschweig diese Objektive erzeugen könne; er benannte sie „Kollineare".

Das Heliar der Firma Voigtländer in Braunschweig hatte Dr. Harting berechnet; es kam 1902 auf den Markt und wurde früher als der Zeißsche Tessar zum Patent angemeldet, der gleichfalls 1902 auf den Markt kam. Beim Heliar wurde zuerst an Stelle von Messing das viel leichtere Magnalium (Legierung von Magnesium und Aluminium) zur Fassung der Linsen von der Firma Voigtländer benützt. Dann folgten der „Dynar" und „Oxyn", berechnet von D. H. H. Harting für die Firma Voigtländer.

Die optische Anstalt C. P. Goerz in Berlin-Friedenau arbeitete mit größtem Erfolge auf den verschiedenen Gebieten der angewandten Optik weiter, förderte auch die Wissenschaft, und C. P. Goerz wurde zum Doktor honoris causa in Berlin ernannt. C. Paul Goerz gründete auch eine Fabrik von Bromsilbergelatine-Filmen für Kinematographie, konstruierte Projektoren für Projektion, für Automobile und für Kriegszwecke, erfand eigene elektrisch verkupferte Kohlen (Goerz-Beck-Kohlen) für elektrische Lampen usw. Im Jahre 1925 erfolgte der Zusammenschluß der Firmen Goerz, Ica, Ernemann und Contessa-Nettel und am 15. September 1926 entstand durch Beitritt von Zeiß in Jena der Konzern „Zeiß-Ikon-A.-G.". — Die Berliner Werke der früheren Optischen Anstalt C. P. Goerz blieben voll im Betrieb. Sie tragen den Namen Zeiß-Ikon-A.-G. Goerz-Werk.

Es würde zu weit führen, dieses Thema noch weiter zu verfolgen und wir begnügen uns, die verdienstvolle alte optische Anstalt von Busch in Rathenow, Meyer in Görlitz, Rodenstock in München, Rietschel, Reichert in Wien, Suter in Basel zu erwähnen. Dennis Taylor in London rechnete das Triplet „Cooke-Lens", das Voigtländer als „Heliar" verbesserte.

In neuerer Zeit wurde die Helligkeit der Objektive für die kleinen Negative der Kinematographie enorm gesteigert, bis auf das Öffnungsverhältnis ca. 1:1,6 bis 1:2, was in den Jahrbüchern für Photographie geschildert ist.

Über die Geschichte der Photooptik hielt Reginald S. Clay in London einen Vortrag, in welchem er die Arbeiten der deutschen Forscher und Anstalten gebührend würdigte (Opt. Rundsch. 1923, S. 907); Clay kommt da zu dem höchst interessanten Ergebnis, daß die meisten bekannteren von englischen Optikern erzeugten Objektive von Deutschen berechnet wurden und daß als einzige gute, rein englische, Type die Cooke-Lens von Harold Dennis Taylor (1893) anzusehen ist. Von Schroeder stammen die Ross-

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0600
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Objektive, „Ross-Homocentric“ ist der von Kollmorgen berechnete Meyersche Aristostigmat, das „Ross-Telecentric“ stammt von Bielicke, das „Teleros“ von Hasselkus, der auch die „Ross-Combinable-Lens“ errechnete. Wamishams „Aviar“ der optischen Anstalt Taylor, Taylor & Hobson ist das „Dogmar“, jedoch weniger leistungsfähig, „Ross Xpress“ ist eine Verschlechterung des Zeiß-Tessar.

Über die neueste Geschichte der photographischen Optik sei auf Spezialwerke verwiesen.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0601
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

SIEBENUNDFÜNFZIGSTES KAPITEL.

WEITERENTWICKLUNG DER PHOTOCHEMIE UND DER PHOTOGRAPHISCHEN PHOTOMETRIE.

Zur Zeit der Bekanntmachung der Daguerreotypie erfolgte auch eine Erweiterung der Kenntnisse der chemischen Lichtwirkung auf organische Substanzen dadurch, daß im Jahre 1839 Jean Baptiste Dumas die Trichloressigsäure durch Einwirkung von Chlor auf Essigsäure im Sonnenlicht darstellte und hiermit einen Anstoß zu einer Reihe von Photosynthesen gab (Annal. Chim. et Phys.; Journ. f. prakt. Chemie, Bd. 17, S. 202).

Im Jahre 1848 entdeckte Anton v. Schrötter (* 1802, † 1875), Professor für Chemie am Wiener Polytechnikum, den amorphen roten Phosphor und beschrieb ihn 1848 als einen neuen allotropen Zustand des Phosphors. Die Priorität seiner Entdeckung wurde (trotz unbegründeter Ansprüche Dr. med. Josef Goldmarks, des Bruders des berühmten Komponisten Karl Goldmark) durch eine Kommission der Akademie der Wissenschaften in Wien festgestellt und seine Büste im Technischen Museum in Wien aufgestellt.

In der Mitte des vorigen Jahrhunderts begann eine neue Periode der wissenschaftlichen Photochemie mit der Untersuchung über die Bildung von Chlorknallgas im Lichte durch Bunsen und Roscoë. Der Ausgangspunkt der Untersuchungen war das Gemisch von Chlorgas und Wasserstoff, dessen Vereinigung im Lichte zu Chlorwasserstoff schon seit längerer Zeit bekannt war. J. W. Draper in New York (s. S. 359) hatte im Jahre 1843 versucht, diese Lichtreaktion zur Messung der chemsichen Intensität des Lichtes zu verwerten, indem er die Volumsverminderung, welche ein solches Gemisch bei der Bestrahlung infolge der Bildung von Salzsäure erleidet, als photochemisches Maß benutzte (Drapers Tithonometer).

Im Jahre 1855 begann Wittwer seine Untersuchungen über die Zersetzung des Chlorwassers im Lichte (Poggendorff Annalen Band 94, S. 597) und bearbeitete die experimentellen Ergebnisse mathematisch. Sie liefen darauf hinaus, daß die Zer-

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0602
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

setzung des Chlorwassers im Lichte dem Massenwirkungsgesetze von Guldberg und Waage folgt. Er kam in eine Polemik mit Bunsen und Roscoë, verbesserte 1858 seine Methode und führte sie 1865 weiter fort. Seine Arbeiten fanden später durch Nernst und andere ihre Würdigung. Dies ist in Plotnikows „Allgemeine Photochemie" Berlin und Leipzig 1920, S. 96, 133 und 369 weiter ausgeführt. — Über die älteren Arbeiten Bertholletes 1785 und Saussures 1787 über die Lichtempfindlichkeit des Chlorwassers s. d.

Bunsen und Roscoë griffen im Jahre 1854 ihre Untersuchungen über das Chlorknallgas auf und erkannten, daß Drapers Tithonometer zufolge großer Fehlerquellen für genaue Lichtmessungen nicht geeignet ist. Bunsen und Roscoë suchten daher nach einer anderen Versuchsanordnung, bei welcher jene Fehlerquellen ausgeschlossen waren. Nach vielen und mühsamen Versuchen gelangten sie zur Konstruktion ihres Chlorknallgasphotometers, mittels dessen sie imstande waren, alle störenden Einflüsse von ihren Messungen auszuschließen; dadurch wurde es ihnen möglich, die chemischen Wirkungen des Lichtes nicht nur auf ein vergleichbares, sondern auch auf ein absolutes Maß zurückzuführen. Mit ihren klassischen Untersuchungen über die Wirkung des Lichtes auf das Chlorknallgas wurde die Periode der eigentlichen wissenschaftlichen Photochemie eröffnet. Ihre Arbeit war die erste photochemische kinetische Messung und durch diese Arbeit wurde die Frage nach dem Wesen der reaktionsauslösenden Wirkung der Lichtstrahlen in den Mittelpunkt der Forschung gestellt. Robert Wilhelm Bunsen, geb. 1811 in Göttingen, gest. 1899 in Heidelberg, stellte seine Untersuchungen an der Universität Heidelberg unter der Mitarbeit des in seinem Laboratorium arbeitenden englischen Chemikers Henry Enfield Roscoë (geb. 1833 in London, gest. 1915) an. Die erwähnten Abhandlungen erschienen unter dem Titel: „Bunsen und Roscoë, Photochemische Untersuchungen" in Poggendorffs Annalen 1855 bis 1859 (abgedruckt in Ostwalds Klassikern 34 und 38). Sie stellen die Erscheinung der Induktion, Deduktion und Extinktion fest. Sie fanden, daß der Anfang der Lichtreaktion sehr langsam verläuft und die Geschwindigkeit allmählich wächst, bis sie einen konstanten Wert erhält und beobachteten, daß Wasserdampf die Wirkung beschleunige und die Luft sie verzögere. Wenn auch die Deutung dieser Lichtreaktionen später eine theoretisch andere Auffassung fand, so waren doch ihre Arbeiten bahnbrechend.

Mit dem Namen „photochemische Induktion" bezeichneten Bunsen und Roscoë die zunächst am Chlorknallgas beobachtete Er-

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0603
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

scheinung, daß die Reaktionsgeschwindigkeit anfänglich klein ist und sich mit der Dauer der Belichtung steigert, um dann einen gleichbleibend regelmäßigen Verlauf zu nehmen.

Bunsen und Roscoë fanden, daß innerhalb des Gebietes, wo die sog. „Induktion" verschwindet, die pro Zeiteinheit umgesetzte Menge der lichtempfindlichen Substanz (Chlorknallgas), der auffallenden Lichtintensität proportional ist (Bunsen und Roscoës „Reziprozitäts-Gesetz")[1]). — Vgl. S. 630. —

Man mag die „photochemische Induktion" der von Bunsen und Roscoë zunächst am Chlorknallgas beobachtete Erscheinung theoretisch wie immer deuten, aber ihr auf die praktische Photographie angewandter Sinn besteht darin, daß eine gewisse Anfangswirkung des Lichtes notwendig ist, damit ein normaler Verlauf des photographischen Effektes erzielt werde.

Man fand schon im nassen Kollodiumverfahren, daß eine gewisse Anfangswirkung von nicht allzuschwachem Licht notwendig sei, um normale Negative zu erzielen und auch beim Bromsilbergelatineverfahren kommt diese Regel zur Geltung, wie wohl zuerst J. M. Eder 1881 feststellte; (s. dessen Buch „Die Photographie mit Bromsilber-Emulsionen" 1881, I. Auflage; Phot. Arch. 1881, S. 109).

Weiter haben Bunsen und Roscoë gefunden, daß die Lichtabsorption durch Chlor im Chlorknallgasgemisch größer ist, als durch Chlor allein. Die Differenz der absorbierten Lichtmengen soll zu der chemischen Arbeit verwendet werden („Photochemische Licht-Absorption").

Mit Hilfe des Chlorknallgasphotometers führten Bunsen und Roscoë eine Reihe von Maßbestimmungen der chemischen Intensität

1) Neuerdings haben Chapman (1924) und Kronfeld (1925) diese Gültigkeit des Bunsen-Roscoëschen Reziprozitätsgesetzes in induktionsfreien Gemischen erneut festgestellt (s. Eder, Sensitometrie. Bd. III. 4. 1930).

Das geheimnisvolle Wesen der „photochemischen Induktion" beschäftigte zahlreiche Photochemiker. R. Luther und E. Goldberg zeigten 1906, daß Spuren von Sauerstoff im Chlor-Knallgas-Gemisch die Wirkung des Lichtes verzögern, da der Sauerstoff als negativer Katalysator bei Photochlorierungen wirke. Erst wenn der Sauerstoff verbraucht ist, tritt die Photoreaktion ungestört auf; damit wird die Induktionserscheinung erklärt (Plotnikow, Allgemeine Photochemie 1920, S. 94). — Die zahlreichen Forschungen über die photochemische Chlorknallgasreaktion mit Bezug auf die reaktionskinetische Seite, auf das Einsteinsche Äquivalenz-Gesetz und auf die moderne Quantentheorie behandelt sehr ausführlich: Nathaniel Thon in seinem Bericht „Die Chlorknallgasreaktion" (Fortschritte der Chemie, Physik und physikalischen Chemie 1928, Bd. 18, Heft 11); mit einem Vorwort von Max Bodenstein).

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0604
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

sowohl des zerstreuten, als auch des direkten Sonnenlichtes durch. Die Bestimmung des Verhältnisses der Helligkeit des Lichtes zu der Sonnenhöhe führten Bunsen und Roscoë an einem wolkenlosen Tage (6. Juni 1858) auf dem Gipfel des 375 m hohen Gaisberges bei Heidelberg durch. Auf Grund der von ihnen gegebenen Formel ließ sich das chemische Beleuchtungsvermögen des heiteren Himmels für einen geographisch bestimmten Ort für eine gegebene Zeit (Sonnenhöhe) berechnen. Sie fanden auch, daß die chemischen Wirkungen der atmosphärischen Lichtzerstreuung ganz regellos werden, wenn die Bläue des Himmels durch Nebelschleier oder Wolken getrübt wird. Diese Tabellen und Formeln sind Gemeingut der Photographie geworden und bildeten die Grundlage für alle späteren Belichtungstabellen.

Das photographische Reziprozitätsgesetz und die Belichtungsmesser.

Das erste photographisch registrierende Photometer hatte Landriani erfunden (s. S. 217).

Faustino Jovita Malagutti hat zur Zeit der Daguerreotypie die Intensität des Tageslichtes durch die Schwärzung von Chlorsilberpapier bis zur Erreichung einer bestimmten Normalfärbung zu bestimmen versucht, um die davon abhängige Expositionszeit für Kameraaufnahmen zu finden [1]).

Hierbei hatte Malagutti im Jahre 1839 das hypothetische Schwärzungsgesetz angenommen, wonach $i \cdot t =$ konstant ist. Malagutti war 1802 in Bologna geboren, studierte in Paris, war Assistent von Pelouze im Laboratorium Gay-Lussac und später Chemie-Professor in Rennes. Von ihm stammen zahlreiche chemische Arbeiten; er untersuchte auch die Gesetze der Absorption der ultravioletten Strahlen (Poggend. Annal. Bd. 49. S. 567). Malagutti hatte das „Reziprozitätsgesetz" wohl spekulativ aufgestellt, ohne seine Richtigkeit präzise zu begründen. Dies taten erst Bunsen und Roscoë und nach ihnen wurde dieses Gesetz in der späteren Fachliteratur mit Recht benannt.

In der Folge beschäftigten sich Bunsen und Roscoë im Jahre 1862 mit den Schwärzungsgesetzen des Chlorsilberpapieres bei direkter Belichtung (Poggendorff Annalen IV, Bd. 27, S. 530). Sie arbeiteten die Photometrie auf exakter Basis mittels des photographischen Chlorsilberpapieres aus und begründeten experimentell das für die Schwärzung von Chlorsilberpapier innerhalb gewisser Grenzen geltende photographische Reziprozitätsgesetz (s. Eder, „Die Sensitometrie und photographische Photo-

1) „Eder, Handbuch der Photographie", I. Teil, 1884, S. 174, wo auch andere ähnliche Versuche von Jordan 1839, Hunt 1845, Herschel 1840, Claudet, Heeren 1844, Schall 1853 beschrieben sind. — Malagutti publizierte die erwähnte Arbeit in Annal. de chim. et phys. Bd. 72, S. 5.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0605
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

metrie" 1930, S. 13; Bd. III, 4. dieses Handbuches), so wie die daran sich knüpfenden Methoden der Messung der Intensität der „chemischen Strahlen" zu den verschiedenen Tages- und Jahreszeiten. Alle heute noch gebräuchlichen Belichtungstabellen für Photographen gehen von diesen Messungen Bunsen und Roscoës aus. Alle diese Themen sind in verschiedenen Bänden dieses „Handbuches" geschildert und sind Gemeingut der wissenschaftlichen Photographie geworden, so daß hierauf an dieser Stelle nicht weiter eingegangen zu werden braucht.

Bunsen und Roscoë führten ein Normalgrau für Chlorsilberpapier ein (1 Teil Kienruß, 1000 Teile Zinkweiß und etwas Gelatine).

Die Anzahl der Sekunden, die erforderlich ist, damit Chlorsilberpapier die graue Normalfarbe annimmt, bezeichneten Bunsen und Roscoë als Lichteinheit.

Universitätsprofessor Julius von Wiesner (* 1838, † 1916) in Wien, bediente sich bei seinen umfassenden Lichtmessungen im Dienste der Botanik, Pflanzenphysiologie und Meteorologie (1893 bis 1906) des Bunsen'schen Chlorsilberpapier-Photometers. Diese Messungsmethode gibt jedoch nur Stichproben mit relativ kurzen Belichtungszeiten.

Eine neue Aera der photographischen Photometrie begann mit der Einführung der Skalenphotometer. Die erste Idee zur Ausnutzung von mehreren Schichten von dünnem Papier zur Prüfung der chemischen Lichtintensität hatte wohl Senebier im Jahre 1782[1]), aber seine Versuche sind sehr primitiv gewesen.

Das neuzeitliche Papierskalenphotometer durch stufenförmiges Übereinanderlegen von Streifen transparenten Papieres wurde von Lanet de Limency im Jahre 1856 eingeführt. Es war zunächst für visuelle Beobachtung der Beleuchtungshelligkeit bestimmt. Bei der Vorlage dieses Instrumentes in der Pariser Photographischen Gesellschaft am 15. Februar 1856 wies der Chemiker Henri Victor Regnault darauf hin, daß die photographische und die visuelle Helligkeit nicht parallel laufen, aber daß man hinter die Skala ein Blatt Chlorsilberpapier legen und hiermit die chemische Helligkeit des Lichtes messen könne. (Näheres s. Eder, dieses Handbuch III, 4. 1930, „Sensitometrie", S. 3.) Dieses Photometer gewann (namentlich in der von H. W. Vogel gegebenen Form) größte Verbreitung in der Photographie beim photographischen Kopierverfahren mit Pigmentdruck.

[1]) s. S. 140.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0606
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Die Normalfarbenphotometer mit vereinzelten Lichtmessungen zu bestimmten Tageszeiten gaben keine richtigen Mittelwerte über die Gesamtstrahlung während eines Tages, die für das Studium der Botanik und der Pflanzenkultur von Wichtigkeit ist. Dies bewog den Benediktiner Geistlichen Pater Benedikt (Johann) Kißling des Benediktiner Stiftes Göttweig an der Donau (N.-Öster.), den Zusammenhang kontinuierlicher Lichtmessungen mit der Vegetation zu studieren. Kißling war am 18. Juni 1851 in Paudorf, Pfarrei Göttweig geboren, studierte am Kremser Piaristen-Gymnasium gleichzeitig mit dem Verfasser, trat 1872 in Göttweig als Novize ein und wurde im Jahre 1877 Pfarrer in Schwarzenbach a. d. Gölsen, kam 1903 an die Pfarre in Kilb, dessen Geschichte er schrieb. Er starb am 3. März 1926 in Göttweig.

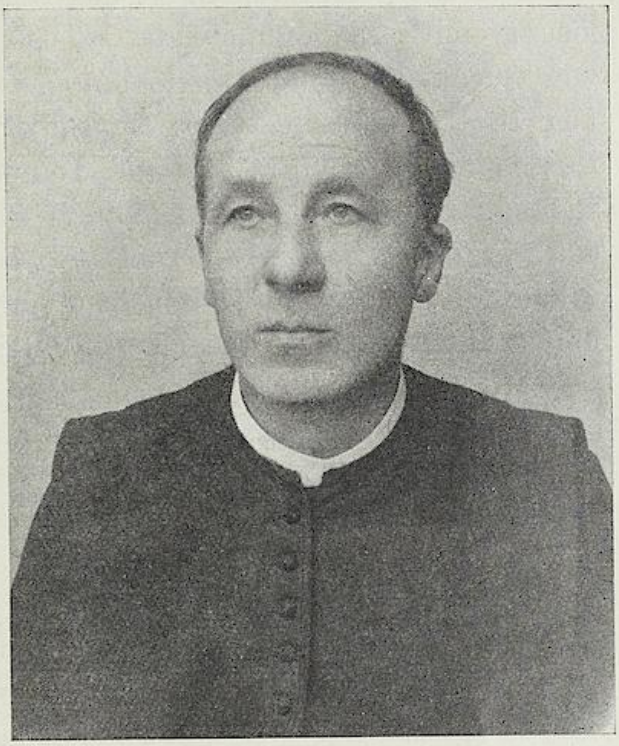


Abb. 170.
Pater Benedikt Kißling
(* 1851, † 1926).

Kißling befaßte sich sehr erfolgreich mit der Botanik, wozu ihm seine Landpfarre Schwarzenbach durch viele Jahre (bis 1899) reichlichst Gelegenheit bot. Er interessierte sich für den Zusammenhang der Vegetation mit den meteorologischen Verhältnissen und den jeweilig herrschenden Lichtmengen. Hiefür kam die Bestimmung der gesamten Lichtmenge während eines Tages in Betracht und Kißling wählte (auf Anraten von Eder) zur Messung ein geeichtes Vogelsches Papierskalen-Photometer mit Kaliummonochromatpapier, (gebadet in 5%iger Lösung), das wegen seiner geringen Empfindlichkeit für stundenlange Messungen geeigneter als Chlorsilberpapier ist. Auch wurden geeichte Milchglasplatten zur Dämpfung des Lichtes benutzt. Diese Photometergrade reduzierte er auf Bunsensche Lichteinheiten und machte zahlreiche Messungen. Kißling muß als der erste betrachtet werden, der innerhalb der Fehlerweite der

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0607
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Methode exakte kontinuierliche Lichtmessungen in der Botanik einführte[1]).

Im Jahre 1895 faßte er seine vieljährigen Beobachtungen in der Schrift: B. Kißling, „Beiträge zur Kenntnis des Einflusses der chemischen Lichtintensität auf die Vegetation", Halle a. d. Saale (W. Knapp) zusammen. Abb. 170 zeigt das Porträt Pater Benedikt Kißlings.

Die Lichtempfindlichkeit des Gemisches von Quecksilberchloridlösung mit Ammoniumoxalat (Ausscheidung eines Niederschlages von Quecksilberchlorür) zu photometrischen Zwecken schlug Fowler 1858 vor; es fehlte bei ihm aber die Berücksichtigung des Einflusses der Konzentration und Temperatur. Durch Eders Untersuchungen (Sitzber. d. Akad. d. Wissensch. Wien, Okt. 1879) wurde das „Quecksilber-Oxalat-Photometer" geschaffen; er erkannte, daß es die dominierende Empfindlichkeit im Ultraviolett habe; auch wurden von ihm die Reaktionsvorgänge festgestellt.

Mit diesem Gemisch von Quecksilberchlorid und Ammoniumoxalat von bestimmter Konzentration, die kurzweg als „Edersche Photometer-Lösung" bezeichnet wird, wurden viele Untersuchungen angestellt.

Es ist bemerkenswert, daß Eder in seiner oben zitierten Abhandlung im Jahre 1879 zum erstenmal den sog. photochemischen Temperaturkoëffizienten bestimmte und ihn = 1,19 fand[2]).

---

1) Siehe Walter Hecht „Das Graukeil-Photometer im Dienste der Pflanzenkultur. Eine neue Methode zur kontinuierlichen Messung der Lichtintensität". Sitzungsberichte d. Akad. d. Wiss. in Wien, Mathematisch-naturwiss. Klasse II a, 127. Band, 1918, S. 2283. Daselbst sind die Verdienste Kißlings gewürdigt und die genauere Methode der Photometrie mittelst des Graukeiles an Stelle des weniger genauen Papierskalen-Photometers gesetzt.

2) Plotnikow führt in seiner „Allgemeinen Photochemie" 1920, S. 64 irrtümlich an, daß „Eder und Valenta" im Gemische von Oxalsäure + Quecksilberchlorid den photochemischen Temperaturkoeffizienten = 1,19 im Jahre 1904 gefunden hätten. Der Irrtum entstand dadurch, daß die von Eder verfaßte Akademieabhandlung vom Jahre 1879 in dem Sammelwerke von Eder und Valenta „Beiträge zur Photochemie usw." 1904 abgedruckt ist, wiewohl auch dort die Originalquelle verzeichnet ist. — Infolge dieser Verwechslung der Jahreszahlen wurde in Plotnikows „Photochemie" S. 61 E. Goldberg als der Erste bezeichnet, der im Jahre 1902 auf diese niedrigen photochemischen Temperaturkoeffizienten aufmerksam gemacht habe; Eders Angaben wurden aber mehrere Jahre vorher gemacht.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0608
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Es sei hier bemerkt, daß derselbe auch als erster feststellte, daß für Bromsilbergelatineplatten Temperaturunterschiede von 5° bis zu 25° C ohne Einfluß auf die Entstehung des latenten Lichtbildes sind, d. h. daß der Temperaturkoëffizient = 1 ist oder sehr nahe bei 1 liegt, was spätere Untersuchungen bestätigten (Sitzungsbericht d. Akad. d. Wissensch., Wien, 8. April 1880, Bd. 81, II. Abt.).

Die photochemischen Grundgesetze.

Die Faraday-Gesellschaft in London hatte für den 1. und 2. Okt. des Jahres 1924 die Photochemiker aller Länder zu einer Debatte über das photochemische Gesetz von Einstein und die Eigenschaften der Lichtreaktionen im allgemeinen nach Oxford eingeladen. In Nr. 5 der „Camera" (1925, S. 114, IV. Jahrg.) gibt Professor Dr. J. Plotnikow das Referat wieder, welches er auf diesem Kongreß gehalten hat. Er behandelt in diesem Vortrage die Frage, welche photochemischen Erfahrungen man für Grundgesetze halten muß. Schon vor über 100 Jahren hat Theodor Grotthuß (1817) ausgesprochen, daß nur das vom Körper absorbierte Licht photochemisch wirken kann, und seit jener Zeit bis heute ist uns kein Fall bekannt, wo diese Regel nicht gilt.

Eine Erscheinung oder eine Regel von derart umfassender Art müssen wir als Grundgesetz bezeichnen. Es besteht auch eine quantitative Beziehung zwischen der umgesetzten Stoffmenge und der absorbierten Lichtenergie. Bezeichnen wir durch v die Geschwindigkeit der Lichtreaktion (d. h. die pro Zeiteinheit umgesetzte Stoffmenge) und mit A die absorbierte Lichtenergie, so bekommt man den allgemeinen Ausdruck $v = F(A)$. — Diese Formel ist allgemeiner Art und sagt nichts über die Funktion (F). Van't Hoff hat den Gedanken ausgesprochen (1904), daß hier eine einfache lineare Proportionalität herrschen muß, d. h. daß der quantitative Ausdruck des Grotthußschen Gesetzes folgende Gestalt haben muß: $v = kA$, wo k die konstante chemisch individuelle Lichtreaktionsgeschwindigkeit darstellt. Sowohl die direkte Prüfung, als auch eine Reihe von Konsequenzen, die aus dieser Formel hervorgehen, haben die Richtigkeit derselben bestätigt, und wir können sie mit Recht als quantitative Erweiterung des ersten Gesetzes auffassen und in ein als Grotthuß-Van't Hoffsches bezeichnetes photochemisches Absorptionsgesetz vereinigen. Die tiefgreifenden Umwälzungen, welche die Physik in den letzten Jahrzehnten durchgemacht hat, konnten auf die Photochemie, als einem Grenz-

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0609
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

gebiet der Physik und Chemie, nicht ohne Einfluß bleiben. In den 90er Jahren haben Lenard und Hallwachs die photoelektrischen Erscheinungen entdeckt und untersucht. Es hat sich herausgestellt, daß die Bewegungsenergie der durch das Licht herausgeschleuderten Elektronen mit der Schwingungszahl der Lichtwellen zusammenhängt. Im Jahre 1900 zeigte Prof. Max Planck, daß die Absorption und Emission des Lichtes, dessen inneres Wesen photoelektrischer Art ist, quantenhaft (in vielfachen kleinsten Energiequanten) erfolgt („Quantentheorie").

Prof. Albert Einstein (geb. 14. März 1879) wendete (1905 und 1912) die Plancksche Quantentheorie auf die Absorption des Lichtes und auf die ihr folgenden photochemischen Reaktionen an, um eine Grundlage der Systematik des quantitativen Verlaufes der chemischen Lichtwirkungen zu schaffen. Er formulierte dies in dem sog. „Einsteinschen photochemischen Äquivalenzgesetz" ($Q = Nhv$). Dieses bezieht sich auf die aufgenommene Energie (Q), die Schwingungszahl des absorbierten Lichtes (v), auf das Wirkungsquantum (h) und auf die durch das Licht gespaltenen Molekeln (N). Bei der unmittelbaren Anwendung dieser Formel auf photochemische Reaktionen stieß man auf Schwierigkeiten. An den weiteren Ausbau und der Anpassung des Einsteinschen Gesetzes an die experimentellen Beobachtungen arbeiteten zahlreiche Forscher wie: E. Warburg, W. Nernst, M. Bodenstein, Fr. Weigert, J. Stark u. a.

Im Sinne der neueren physikalisch-chemischen Auffassung besteht der Vorgang bei der Bildung eines photographischen Bildes in dem Übergang eines Elektrons von einem Bromion zu einem Silberion (vgl. dieses Handbuch I, 1. 1927, S. 633 und 635). Über den Zusammenhang mit der Quantentheorie berichtete S. E. Sheppard am VII. Internationalen Kongreß für Photographie in Dresden 1931. — Über „Elektronen, Atome und Lichtquanten" und die historische Entwicklung der betreffenden Theorien, s. Arthur Haas, „Atomtheorie", 1929 (W. Gruyter, Berlin—Leipzig).

Auf eine weitere Erörterung dieser wissenschaftlichen Fragen kann hier nicht eingegangen werden.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0610
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

ACHTUNDFÜNFZIGSTES KAPITEL.

DIE PHOTO-ELEKTRISCHEN EIGENSCHAFTEN DES SELENS.

Die neueren Versuche der Übertragung des Linsenbildes richteten sich zunächst auf die Konstruktion von Kopiertelegraphen u. dgl., bei welchen auf der Aufnahmestation eine oder mehrere lichtempfindliche Zellen eingeschaltet sind. Die Apparate beruhten auf der Veränderung des Leitwiderstandes, auf Photoelektrizität, auf radiophonischen Wirkungen, deren historischen Entwicklungsgang R. Ed. Liesegang in seinen „Beiträgen zum Problem des elektrischen Fernsehens" (1899) schilderte. Wir wollen hier nur von dem merkwürdigen Verhalten des Selens gegen Licht sprechen. Von besonderem Interesse ist die Entdeckung des Einflusses des Lichtes auf das elektrische Leitungsvermögen des Selens und anderer Körper, welche das „elektrische Fernsehen" ermöglichte. Die Übertragung eines optischen Linsenbildes auf weite Distanzen hat Goethe vorgeahnt, er schreibt im 10. Gesang seines „Reinecke Fuchs":

„Höret nun weiter vom Spiegel, darin die Stelle des Glases
Ein Beryll vertrat, von großer Klarheit und Schönheit,
Alles zeigte sich drinn, und wenn es meilenweit vorging,
War es Tag oder Nacht."

Dieses Phantasiegebilde Goethes sollte im 19. Jahrhundert seine Verwirklichung durch das Selen finden.

Das Selen wurde im Jahre 1817 von Berzelius entdeckt. Es kommt in mehreren Allotropien vor, nämlich als glasiges oder amorphes und kristallinisches Selen. Selen kommt als ein amorphes, rötliches Pulver, oder auch in glänzenden, dünnen Platten vor, die rubinrot durchscheinen. Durch Erhitzung desselben erhält man das kristallinische schwarze Selen, welches eine dem Blei ähnliche, matte, metallische Oberfläche hat.

1851 wies der deutsche Physiker J. W. Hittorf[1]) nach, daß die

1) Annal. d. Physik u. Chemie 1851. (3) Bd. 24, S. 218.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0611
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

metallische Modifikation ein merkwürdiges Verhalten gegen den elektrischen Strom zeigt und die Elektrizität leitet. Er bemerkte ferner, daß das Sonnenlicht auf den Übergang des aus wässerigen Lösungen präzipitierten amorphen, hydratischen Selens in das kristallinisch-metallische von großem Einfluß sei. Hittorf hielt aber das Selen nicht für lichtempfindlich, sondern setzte die Umwandlung, die das rote Selen durch die Sonnenstrahlen erfährt, lediglich auf Rechnung der Temperatur.

Willoughby Smith benutzte im Jahre 1873 das Selen wegen seines hohen Widerstandes bei einer Methode des Messens und Zeichengebens während der Legung von unterseeischen Kabeln. Versuche erwiesen, daß das Selen den verlangten Widerstand in vollem Maße bietet, einen Widerstand, der demjenigen eines von der Erde bis zur Sonne reichenden Telegraphendrahtes gleichkommen würde. Da man aber fand, daß der Widerstand außerordentlich wechselnd war, mußten Versuche gemacht werden, um die Ursache dieser Veränderlichkeit zu bestimmen. Hierbei entdeckte May, Willoughby Smiths Gehilfe, daß der Widerstand des Selens geringer war, wenn es dem Lichte ausgesetzt wurde, als wenn es im Dunkeln blieb[1]).

So fand er, daß das Licht die elektrische Leitungsfähigkeit beeinflußt und daß man die moderne Elektrotechnik, z. B. auch das Telephon, in den Dienst der Lichtwirkung stellen könne. Die ersten gelungenen Versuche dieser Art bewogen Smith im Jahre 1873 zu folgender enthusiastischer Äußerung: „Mr. Preece hat uns erzählt, daß mit Hilfe des Mikrophons das Laufen einer Fliege so laut gehört werden kann, daß es dem Trampeln eines Pferdes auf einer hölzernen Brücke gleicht; aber ich kann Ihnen etwas erzählen, was nach meiner Ansicht noch wunderbarer ist, nämlich, daß ich mit Hilfe des Telephons einen Lichtstrahl auf eine Metallplatte fallen hörte."

Werner Siemens[2]) fand, daß es gewisse Formen des Selens gibt, welche außerordentlich empfindlich gegen Licht sind, so daß schon ganz geringe Lichtintensitäten genügten, um das Leitungsvermögen des Selens für den elektrischen Strom erheblich zu steigern. In neuerer Zeit lernte man sehr empfindliche Selenzellen konstruieren, welche zur Photometrie, elektrischen Übertragung von Lichtwirkungen, zum Photophon und zur Verwertung für Tonfilme usw. sehr geeignet waren.

1) Vgl. Sale, Proceed. of the Royal Soc. Bd. 21, S. 283; Poggend. Annal. Phys. 150, S. 333.

2) Berichte d. Berliner Akad. 1875, S. 280; 1876, S. 95.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0612
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Verlag von Wilhelm Knapp, Halle (Saale).

Ausführliches Handbuch der Photographie.

Herausgegeben von Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder
e. Direktor der staatlichen Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt zu Wien.

Band I.

1. Teil: **Geschichte der Photochemie und Photographie.** Von Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder. 4. Aufl. Mit 371 Abbild. u. 4 Tafeln.
2. Teil: **Photochemie** (die chemischen Wirkungen des Lichtes). Von Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder. 4. Aufl. Mit über 50 Abb. In Vorbereitung.
3. Teil: **Die Photographie bei künstlichem Licht,** Spektrumphotographie, Aktinometrie und die chemischen Wirkungen des farbigen Lichtes. Von Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder. 3. Auflage mit 409 Abbildungen und 10 Tafeln. 26,—, gebunden 30,—.
4. Teil: **Die photographischen Objektive.** 4. Aufl. Mit über 270 Abbildungen. In Vorbereitung.

Band II.

1. Teil: **Die Grundlagen der photographischen Negativverfahren.** Von Dr. Lüppo-Cramer. 3. Auflage. Mit 16 Abbildungen. 38,—, gebunden 41,—.
2. Teil: **Die Photographie mit dem Kollodiumverfahren.** (Nasses und trockenes Kollodiumverfahren, Bromsilber- und Chlorsilber-Kollodium-Emulsion). Mit 126 Abbildungen. 3. Auflage. 17,20, geb. 19,20.
3. Teil: **Die Daguerreotypie und die Anfänge der Negativphotographie auf Papier** (Talbotypie, Niepcotypie und ältere Negativverfahren). Von Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder und Kustos E. Kuchinka. Mit zahlreichen Abbildungen. 4,70, gebunden 6,20.
4. Teil: **Die theoretischen und praktischen Grundlagen der Autotypie.** Von Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder und Dr. A. Hay. 3. Auflage. Mit zahlreichen Abbildungen. 6,30, gebunden 7,80.

Band III.

1. Teil: **Fabrikation der photographischen Platten, Filme und Papiere.** Von Dr. Ing. E. Wentzel. 3. Auflage. Mit 237 Abbildungen. 46,—, geb 48,50.
2. Teil: **Verarbeitung der photographischen Platten, Filme und Papiere.** Neu bearbeitet von Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder und Dr. Lüppo-Cramer. Mit 65 Abbildungen. 30,—, geb. 32,—.
3. Teil: **Sensibilisierung und Desensibilisierung.** Von Dr. Lüppo-Cramer unter Mitwirkung von Dr. Schuloff, Dr. G. Sachs, Dr. W. Dieterle und Dr. Biltz. Im Druck.
4. Teil: **Die Sensitometrie, photographische Photometrie und Spektrographie.** Von Hofr. Dr. J. M. Eder. Mit 200 Abbild. u. 10 Tafeln. 42,—, geb. 44,50.

Band IV.

1. Teil: **Die photographischen Kopierverfahren mit Silbersalzen.** (Positivprozeß). Von Dr.-Ing. F. Wentzel. 3. Auflage. Mit 58 Abbildungen u. 48 Tafeln. 21,—, gebunden 23,50.
2. Teil: **Das Pigmentverfahren, Öl-, Bromöl- und Gummidruck.** Lichtpaus- und Einstaubverfahren mit Chromaten etc. Von Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder. 4. Aufl. Mit 58 Abbild. 27,—, geb. 29,50.
3. Teil: **Heliogravüre und Rotationstiefdruck;** ferner Photogalvanographie, Photoglyptie, Asphaltverfahren und photographische Ätzkunst. Von Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder. 3. Auflage. Mit 136 Abbildungen. 17,—, gebunden 19,50.
4. Teil: **Die Lichtpausverfahren, die Platinotypie und verschiedene Kopierverfahren ohne Silbersalze.** 3. umgearbeitete und vermehrte Auflage. Bearbeitet von Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder und Dr. A. Trumm. Mit 30 Abbildungen. 15,50, geb. 17,50.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0613
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Lehrbücher.

Ratgeber im Photographieren. Leichtfaßliches Lehrbuch für Liebhaberphotographen. Von L. David, Generalmajor a. D. 256.—270. Aufl. 810. Tausend. Mit 102 Textabbildungen, 32 Tafeln und einer Belichtungstabelle. Taschengröße 2,40.

Photographisches Praktikum. Lehrbuch der Photographie. Von L. David, Generalmajor a. D. 7.—8. Aufl. Mit 388 Abbildungen und 16 Kunstdrucktafeln. 16,—, geb. 19,—.

Knipsen keine Kunst. Von Ey Emo. Mit 17 Abb. —,40.

Achtung, lernt richtig photographieren. Anleitung zum Photographieren. Von Dr G. Hauberißer. 23.—27. neu bearbeitete Auflage. Mit 123 Abbildungen und 8 Tafeln. 1,60.

Photographieren mit der Leica. Von C. Emmermann. 5.—7. Auflage. 3,80, geb. 4,50.

Lehrbuch der praktischen Photographie. Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. A. Miethe u. Prof. O Mente. 4. Aufl. Mit 139 Abb. 8,—, geb. 9,80.

Zur photographischen Technik. Von H. Kühn. 6,80.

Wie erlangt man brillante Negative und schöne Abdrucke? Von Dr. G. Hauberisser. 21.–25 Auflage. Mit 47 Abbildungen. 1,80.

Katechismus für Photographenlehrlinge zur Vorbereitung auf die Gehilfenprüfung. Lehr- und Prüfungsbuch. Von Prof. F. Schmidt. 2. Aufl. Herausgegeben vom Zentralverband Deutscher Photographenvereine und Innungen. 8,—.

Optik und Sensitometrie.

Vorträge über photographische Optik. Von Dozent H. Schmidt. 3.—4. Aufl. Mit 81 Abbild. und 2 Tafeln. 2,50, gebunden 3,20.

Der Gebrauch der Blende in der Photographie. Von Oberst H. Freiherr von Cles. Mit 37 Abb. 2. Aufl. von Dr. R. Richter. 1,80.

Ein neues Graukeil-Photometer für Sensitometrie, photographisches Kopierverfahren und wissenschaftliche Lichtmessungen. Von Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder. Mit 2 Abb. und 2 Tafeln. 1,30.

Mess- und Prüfungsmethoden in der photographischen Praxis. Von Dr. R. Defregger. 4,70, gebunden 5.80.

Chemie und Photochemie.

Rezepte und Tabellen für Photographie und Reproduktionstechnik, welche an der Graph. Lehr- u. Versuchsanstalt zu Wien angewendet werden. Herausgeg. v. Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder 12.-13. Aufl 6,50, geb. 7,50.

Vorträge über Chemie und Chemikalienkunde für Photographierende. Von Dozent H. Schmidt. 3.—4. Auflage. 2,50, gebunden 3,20.

Photographische Chemie und Chemikalienkunde mit Berücksichtigung der Bedürfnisse der graphischen Druckgewerbe. Von Hofrat Professor E. Valenta. 2. Auflage.

I. Teil: **Anorganische Chemie.** 8,—, gebunden 9,80.
II. Teil: **Organische Chemie.** 9,50, gebunden 11,40.

Photochemie. Von Dr. J. Plotnikow. Mit 15 Abbildungen. 6,—.

Reifung von Bromsilbergelatine mit Ammoniak und Ammonkarbonat. Von Dr.-Ing. O. Papesch. 2,30.

Die Herstellung photographischer Lösungen. Von J. I. Crabtree und C. E. Matthews. Übers. und bearbeitet von C. Emmermann. Mit 7 Abbildungen. 4,50, gebunden 5,80.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0614
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Negativverfahren.

Vorträge über die photographischen Verfahren. Von Dozent H. Schmidt. 3. Auflage. Mit 8 Abbildungen. 2,20, gebunden 2,80.

Die Entwicklung der photographischen Bromsilber-Gelatineplatte bei zweifelhaft richtiger Exposition. Von Dr. A. Freiherrn von Hübl. 5. Auflage. Mit 1 Tafel. 1,40, gebunden 2,—.

Die Standentwicklung und ihre Abarten für den Amateur- und Fachphotographen. Von Dozent H. Schmidt. 3.—4. Auflage. Mit 29 Abbildungen. 1,50, gebunden 2,10.

Wie erlangt man brillante Negative und schöne Drucke. Von Dr. Hauberißer. Mit 29 Abbildungen u. 18 Kunstbeilagen. 1,80.

Die Mißerfolge in der Photographie. 1. Teil: Negativverfahren. Von H. Müller. 6.-7. Aufl. Mit 4 Abb. u. 8 Tafeln. 2,40, gbd. 3,—.

Wirtschaftliches Arbeiten im Negativ- und Positivprozeß. Von H. Zaepernick. 2,20.

Die orthochromatische Photographie. Von Dr. A. Freiherrn von Hübl. Mit 16 Abbildungen und 10 Tafeln. 3,50, gebunden 4,20.

Der Aufbau des photographischen Bildes. Von Prof. Dr. E. Goldberg. 2. Auflage. Mit 55 Abbildungen. 5,50, gebunden 7,—.

Die Fehler im nassen Kollodionverfahren, deren Ursache und Abhilfe. Von Fachlehrer R. Rothmaier. 0,50.

Positivverfahren nebst Diapositivverfahren und Vergrößern.

Vorträge über die photographischen Verfahren. Von Dozent H. Schmidt. 3. Auflage. Mit 8 Tafeln. 2,20 gebunden 2,80.

Die Mißerfolge in der Photographie. II. Teil: Positivverfahren. Von H. Müller. 5.—6. Auflage. 2,40, gebunden 3.—.

Das Arbeiten mit Gaslicht- und Bromsilberpapieren einschließlich des Postkartendrucks, sowie einer kurzen Anleitung zur Herstellung vergrößerter Bilder. Von Chemiker P. Hanneke. 3. Auflage. Mit 35 Abbildungen und Tafeln. 3,80, gebunden 4,80.

Auskopierpapiere ohne Metalltonung. Von Prof. Dr. E. Stenger. 3,40, gebunden 4,60.

Die Tonungsverfahren von Entwicklungspapieren. Von Ober-Reg.-Rat Dr. E. Sedlaczek. 2. Auflage. 2,80, gebunden 3,50.

Neuzeitliche photographische Kopierverfahren. Ozobromprozeß, Bromsilberpigmentpapier, Pigmentgravüre, Oeldruck, Bromöldruck, Katatypie, Druckschriften - Kopierverfahren. Von Dr. E. Stenger. 3. Auflage. 2,60, gebunden 3,30.

Das Pigmentverfahren, der Gummi-, Oel- und Bromöldruck und verwandte photographische Kopierverfahren mit Chromsalzen. Von Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder. 4. Auflage. Mit 58 Abbildungen. 27,—, gebunden 29,50.

Der Pigmentdruck. Von H. Zaepernick. 2,—.

Technik des Bromöl-Umdruckes. Von W. Zielke. Mit 12 Bildtafeln. 4,30, gebunden 5,40.

Das Bromöldruckverfahren und der Bromölumdruck. Von Dr. E. Mayer. 10.—11. Auflage. 3,80, geb. 4,90.

Der Umdruck im Bromöldruckverfahren. (Handpressendruck.) Von E. Guttmann. 3. Auflage. 1,40.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0615
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Anleitung zur Herstellung von Bromölumdrucken nach der Abreibemethode. Von H. Minuth. Mit 12 Abbildungen. 0,60.
Die Selbstbereitung von Bromöldruckfarben. Von E. Guttmann. 3. Auflage. 1,40.
Der Gummidruck. Von A. Meyer. Mit 4 Abb. u. 4 Tafeln. 1,40.
Die Diapositivverfahren. Von G. Mercator. 4. Aufl. 2,—, geb. 3,—.
Handbuch des Vergrößerns auf Papieren und Platten. Von Prof. Dr. F. Stolze. Neu bearbeitet von P. Thieme. 4. Auflage.
I. Teil: Die Vergrößerungsgeräte, Grundlagen und Aufbau. 4. Auflage. Mit 180 Abbildungen. 5,—, gebunden 5,70.
II. Teil: Die Praxis des Vergrößerns. Im Druck.
Die Praxis des Vergrößerns. Von H. Zaepernick. Mit 36 Abb. 3,20, gebd. 4,30.

Retusche und Kolorieren.

Die photographische Retusche. Nebst einer Anleitung zum Kolorieren von Photographien. Von G. Mercator. 8. Auflage. 2,20.
Anleitung zum Kolorieren photographischer Bilder. Von G. Mercator. 4. Auflage. 2,10, geb. 3,20.

Apparate nebst Zubehör und Aufnahmetechnik.

Das Arbeiten mit kleinen Kameras nebst praktischer Anleitung zu der Entwicklung der kleinen Negative, sowie der Herstellung von Kopien und Bildvergrößerungen. Von Chemiker P. Hanneke. 6.—7. Auflage. Mit 67 Abbildungen. 2,20, gebunden 3,30.
Photographier mit Drei-Vier und Vier-Vier. Ein Führer durch das Gebiet der Kleinfilm-Photographie. Von Dr. K. Wolter. Mit 70 Abbild. 2,80, gebunden 3,40.
Die Spiegelreflexkamera. Von A. Mayer, neu bearbeitet von P. Hanneke. 3. Auflage. Mit 52 Abbildungen. 2,20, gebunden 3,30.
Die Stereoskopie. Von Dr. J. Rheden. 3. Auflage. Mit 31 Abbildungen. 2,—, gebunden 3,20.
Die Panoramenapparate. Von Prof. Dr. F. Stolze. Mit 33 Abb. 2,—.
Die Lichtfilter. Von Dr. A. Freiherrn von Hübl. 3. Auflage. Mit 18 Abbildungen und 6 Tafeln. 4,90, geb. 6,10.
Die richtige Belichtung. Von Dr. J. Rheden. 3. Auflage. 4,40, geb. 5,60.
Die Hilfsmittel zur Bestimmung der Belichtungsdauer. Von Dr. J. Rheden. Mit 48 Abbildungen. 4,50, gebunden 5,80.
Belichtungstabellen. Von Dr. J. Rheden. 79.—90. Tausend 4,—.
Als Ergänzung hierzu:
Monatsblätter für die geographische Breite 51°—57° —,60.
Aufnahmenverzeichnis mit Belichtungsbehelf (für 150 Aufnahmen). Von Ing. L. Fink. —,50.
Die Belichtungsmesser der photographischen Praxis. Von Dr. R. H. Blochmann. 2. Auflage. Mit 6 Abbildungen. 1,80.
Einführung in die Elektrizitätslehre für Photographen und Filmschüler. Von E. Koch. Mit 51 Abbildungen. 3,80, geb. 5,—.

Photographieren bei künstlichem Licht.

Das Photographieren mit Blitzlicht. Von Dozent H. Schmidt. 3. Auflage. Mit 60 Abbild. und 8 Tafeln. 4,—, gebunden 5,20.
Die Photographie bei künstlichem Licht, Spektrumphotographie, Aktinometrie und die chemischen Wirkungen des farbigen Lichtes. Von Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder. 3. Aufl. Mit 409 Abb. u. 10 Taf. 26,—, gbd. 30,—.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0616
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Farbenphotographie.

Die Theorie und Praxis der Farbenphotographie mit Autochrom- und anderen Rasterfarbenplatten. Von Dr. A. Freiherrn von Hübl. 5. Auflage. Mit 8 Abbildungen. 2,—, gebunden 2,60.

Die Photographie in natürlichen Farben mit besonderer Berücksichtigung des Lippmannschen Verfahrens, sowie jener Methoden, welche bei einmaliger Belichtung ein Bild in Farben liefern. Von Prof. E. Valenta. 3. Aufl. Mit 32 Abb. und 6 Tafeln. Im Druck.

Die Dreifarbenphotographie mit besonderer Berücksichtigung des Dreifarbendruckes und ähnlicher Verfahren. Von Dr. A. Freiherrn von Hübl. 4. Aufl. Mit 35 Abb. und 4 Tafeln. 4,50, gebunden 5,20.

Kalender und Jahrbücher.

Das Photo-Jahr 1932. Herausgeber: Dr. Walther Heering. Ein Ganzleinenband in Taschenformat, auf bestem Kunstdruckpapier, reich illustriert. gebunden 2,50.

Jahrbuch für Photographie, Kinematographie und Reproduktionsverfahren. Von Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder und Kustos E. Kuchinka. 30. Band, Jahrg. 1921—1927. In 3 Teilen. Jeder Teil 19,—, gebunden 21,—.

Jahrg. 1915—1920. Mit 155 Abb. 13,—, geb. 14,20.

Frühere Jahrgänge per Band 7,20.

Künstlerische Photographie.

Künstlerische Landschaftsphotographie. Zwölf Kapitel zur Ästhetik photographischer Freilichtaufnahmen. Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. A. Miethe. Neu bearbeitet von Prof. O. Mente. 6.—7. Auflage. Mit 115 Textabbildungen und Reproduktionen nach Schöpfungen hervorragender Lichtbildner. 9,—, gebunden 10,80.

Bildmässige Photographie. Von Kunstmaler F. Matthies-Masuren. 4. Auflage. Mit 24 ganzseitigen Tafelbildern. 4,80, geb. 6,—.

Angewandte Photographie.

Hochgebirgs- und Winterphotographie. Von Dr. Kuhfahl. 6.–7. Auflage. Mit 32 Bildertafeln, 3.90, geb. 5,50.

Heimatphotographie. Die Photographie im Dienste von Heimatschutz und Heimatforschung. Von Dr. Kuhfahl. Mit 12 Abbildungen. 1,80.

Pflanzenphotographie. Von B. Haldy. Mit 9 Abbildungen. 1,80.

Architekturphotographie. Von B. Haldy. Mit 8 Tafeln. 1,80.

Kunstgewerbliche Photographie. Von B. Haldy. Mit 14 Abb. 1,80.

Die Aktphotographie. Von L. Herrlich u. Dr. W. Warstat. Mit 9 Abbildungen. 1,80.

Tierphotographie. Von E. Lutz. Mit 8 Abbildungen. 1,80.

Sportphotographie Von M. Schirner. 1,80.

Die Heimphotographie. Von A. Ranft. 3.—4. Aufl 2,50, gebunden 3,20.

Bild und Film im Dienste der Technik. Von Ingenieur A. Lassally.

I. Teil: **Betriebsphotographie.** Mit 39 Abbild. 3,50, gebunden 4,20.

II. Teil: **Betriebskinematographie.** Mit 50 Abb. 2. Aufl. Im Druck.

Lehrbuch der Röntgenographie. Von H. Traut und Oberarzt Dr. H. Engelken. Mit 103 Abbildungen. 4,—, gebunden 4,70.

Die Photoplastik. Herstellung photographischer Skulpturen und ähnliche Verfahren. Von Kustos E. Kuchinka. Mit 23 Abbildungen. 3,80.

Der Porträt- und Gruppenphotograph beim Setzen und Beleuchten. Von E. Kempke. 6. Auflage. 2,—.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0617
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Die Wiederherstellung alter photographischer Bilder und Reproduktion derselben im ursprünglichen und in neuzeitlichen Verfahren. Von Dr. E. Stenger. 2,—.

Die Photographie im Dienste der Presse. Von P. Knoll. Mit 26 Abbildungen. 2,50, gebunden 3,70.

Die Photogrammetrie bei kriminalistischen Tatbestandsaufnahmen. Von Dr. F. Eichberg. Mit 21 Abbildungen. 1,60.

Die Palimpsestphotographie (Photographie radierter Schriften). Von P. R. Kögel, O. S. B. Mit 42 Abbildungen. 3,—.

Handbuch für die Kalkulation im Photographengewerbe mit Anleitung für eine zweckentsprechende Buchführung. Bearb. v. J. Lüpke und F. Gellert. Mit 3 Ausschlagetafeln. 2,—.

Kinematographie.

Handbuch der praktischen Kinematographie. Herausgegeben von F. P. Liesegang und G. Seeber.

Band I: **Die Geschichte des Films.**

Band II: **Die Herstellung des Films.**

1. Teil: Rohfilmfabrikation. 2. Teil: Filmaufnahme. 3. Teil: Entwickeln und Kopieren.

Band III: **Die Vorführung des Films.**

1. Teil: Die kinematographische Projektion. Von Dir. Dr. H. Joachim. 7. Auflage. Mit 334 Abbildungen. 10,80, gebunden 12,80.

Band IV: **Sondergebiete des Films.**

1. Teil: Wissenschaftliche Kinematographie.

Kurble. Ein Lehrbuch des Filmsports. Von C. Emmermann, G. Seeber und Dr. K. Wolter. Mit 97 Abbildungen. 6,60, gebunden 7,80.

Lichtbild und Schule. Von Dr. E. Kunzfeld. Im Druck.

Filmbücher für Alle.

1. Schmalfilm als Schulfilm. Mit 30 Abbildungen. 1,80, geb. 2,30.
2. Kind und Kegel vor der Kamera. Tagebuch eines Filmamateurs. Von A. Straßer. Im Druck.
3. Wie meine Kamera die Welt sieht. Von H. J. Gramatzki. Im Druck.

Hilfsbuch für den Kameramann. Mit 65 Abbildungen. 1,50.

Der gezeichnete Film. Von E. Lutz. Übersetzt und erheblich ergänzt von Dr. K. Wolter. Mit 165 Abbildungen. 12,—, gebunden 13,80.

Die Bücher des Lichtspielvorführers.

1. Mein Vorführungsraum Von R. Dahlgreen. Mit 21 Abb. 1,—.
2. Das Kofferkino. Von R. Dahlgreen. Mit 17 Abbildungen. 1,—.
3. Gleichrichter. Von R Dahlgreen. Mit 29 Abbildungen. 1,—.
4. Die deutschen Sicherheitsgesetze für das Kino. Von R. Dahlgreen. Im Druck.
6. Grundlagen des Tonfilms. Von Dr. P. Hatschek. Mit 26 Abb. 1,20.
7. Der Verstärker und seine Bedienung. Von Ing. W. Hasenberg. Mit 27 Abbildungen. 1,20.
8. Die Bedienung der Tonfilmmaschinen. Von Ing. Fritz Kleffel. 1,20.
9. Die Akustik im Filmtheater. Von Ing. Gabler. Im Druck.
10. Der Nadeltonfilm. Von Dr. C. Borchardt. Im Druck.
11. Lautsprecher für Tonfilmwiedergabe. Von E. Schwandt. Im Druck.

Der sichtbare Mensch. Eine Filmdramaturgie. Von Béla Balázs. 3,50, geb. 4,80.

Der Geist des Films. Von Béla Balázs. 8,—, gebunden 9,80.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0618
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Reproduktionstechnik und Graphik.

Lexikon der graphischen Techniken. Von Prof. K. Albert. 13,60, gbd. 15,80.

Das Aluminium in seiner Verwendung für den Flachdruck. (Die Algraphie.) Von Professor A. Albert. 1,60.

Die Reflektographie für Reproduktion ohne photographische Kamera und der anastatische Druck. Von Reg.-Rat A. Albert. 0,50.

Lehrbuch der Chemigraphie. 2. Auflage von „Die Autotypie und der Dreifarbendruck". Von Professor K. H. Broum. Mit 78 Abbildungen und 8 Tafeln. 7,80, gebunden 9,40.

Heliogravüre und Rotationstiefdruck, ferner Photogalvanographie, Photoglyptie, Asphaltverfahren und photographische Aetzkunst. Von Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder. 3. Auflage. Mit 136 Abbildungen. 17,—, gebunden 19,50.

Handbuch der Lithographie. Nach dem gegenwärtigen Stande dieser Technik. Von Reg.-Rat G. Fritz. Mit 243 Abbildungen und 23 Tafeln, davon 11 in Farbendruck. 35,—, gebunden 39,50.

Die Grundlagen der Reproduktionstechnik. In gemeinverständlicher Darstellung. Von Prof. Dr. E. Goldberg. 2. Auflage. Mit 48 Abbildungen. 3,50, gebunden 4,60.

Die Schriftlithographie. Mit Vorlageblättern sämtlicher in der lithographischen Technik zur Anwendung kommenden Schriftcharaktere. Von Oberfaktor F. Hesse †. Mit 150 Abbildungen und 30 Tafeln. 15,—.

Die Dreifarbenphotographie mit besonderer Berücksichtigung des Dreifarbendruckes und ähnlicher Verfahren. Von Dr. A. Freiherr von Hübl. 4. Aufl. Mit 40 Abbildungen und 4 Tafeln. 4,50, gebunden 5,20.

Die Herstellung von Büchern, Illustrationen, Akzidenzen usw. Von Reg.-Rat Prof. A. W. Unger, Wien. 3. Auflage. Mit 231 Abbildungen, 10 Beilagen und 87 Tafeln. 16,—, in Halbleinen geb. 18,70, in Ganzleinen geb. 19,20.

Hand- und Maschinenschriftsatz. Von Dr. R. A. Winkler. 6,40.

Die Rohstoffe der graphischen Druckgewerbe. Von Hofrat Professor E. Valenta.

Band I: **Das Papier,** seine Herstellung, Eigenschaften, Verwendung in den graphischen Drucktechniken, Prüfung usw. 2. Auflage. Mit 120 Abbildungen. 8,60, gebunden 9,60.

Band II: **Fette, Harze, Firnisse, Ruß, schwarze Druckfarben** und verschiedene andere in den graphischen Druckgewerben verwendete Materialien (lithographische Tinten, Tusche, Kreiden, Walzenmassen, Feuchtwasser, Drucktinkturen, Lacke, Umdruck-, Deck- und Stempelfarben usw.). Mit 88 Abbildungen. 15,20, gebunden 17,—.

Band III: **Die bunten Druckfarben.** Mit 48 Abbildungen. Im Druck.

Die modernen Lichtpausverfahren. Von Prof. H. Spörl. Mit 118 Abbildungen. 5. Auflage. 4,80, gebunden 5,90.

Die manuellen graphischen Techniken. Zeichnung, Lithographie, Holzschnitt, Kupferstich und Radierung, sowie die verwandten graphischen Verfahren des Hoch-, Flach- und Tiefdruckes. Von W. Ziegler.

Band I: **Die Schwarz-Weiss-Kunst.** 4. Auflage. Mit 125 Abbildungen. 9,80, gebunden 10,80.

Band II: **Die manuelle Farbengraphik.** 2. Auflage. Mit 10 Abbildungen und Tafeln. 5,50, gebunden 6,50.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0619
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die DFG

Verlag von Wilhelm Knapp, Halle (Saale).

Das Atelier des Photographen

Zeitschrift für Bildnisphotographie

Schriftleiter: Prof. **O. Mente, F. Matthies-Masuren** und Dir. **H. Spörl.**

Jährlich erscheinen in vornehmster Ausstattung 12 Hefte, enthaltend rund 100 Kunstdrucktafeln mit Bildern führender Berufsphotographen (vorwiegend Porträts und Gruppenaufnahmen).

39. Jahrgang. **Bezugspreis vierteljährlich 3,60.** Probehefte kostenfrei.

Photographische Chronik

Verbandszeitschrift des Centralverbandes Deutscher Photographen: Vereine und Innungen.

Schriftleiter: **F. Matthies-Masuren,** Halle (S). und **L. Tiedemann,** Berlin.

Erscheint wöchentlich. Der Text behandelt alle für Fachphotographen wichtigen fachtechnischen, und wirtschaftlichen Fragen, ferner Vereinsnachrichten und umfassenden Fragekasten.

39. Jahrgang. **Bezugspreis vierteljährlich 2,40.** Probehefte kostenfrei.

Filmtechnik — Filmkunst

Schriftleitung: **A. Kraszna-Krausz, Berlin.**

Aller 14 Tage ein Heft in gediegener Aufmachung. Der Text behandelt alle Fragen des Filmwesens so daß jedem, der irgendwie mit dem Film zu tun hat, Interessantes geboten wird.

8. Jahrgang. **Bezugspreis vierteljährlich 5,25.** Probehefte kostenfrei.

Der Lichtspielvorführer

Zeitschrift für alle Fragen des Vorführungs- u. Lichtspieltheaterwesens

Organ des Verbandes Deutscher Lichtspielvorführer E. V. 4. Jahrgang.

Preis vierteljährlich 4,—RM. Alle 4 Wochen ein Heft. Probeheft kostenl.

Film für Alle

Monatsschrift für Amateurkinematographie

Schriftleitung: **A. Kraszna-Krausz, Berlin.**

Die erste Zeitschrift in deutscher Sprache, die sich ausschließlich dem Liebhaberfilmwesen widmet.

6. Jahrgang. Erscheint monatlich einmal.
Einzelheft 0,75. **Preis vierteljährlich 2,25.** Probehefte kostenfrei.

Photographische Rundschau

Halbmonatsschrift für Freunde der Photographie

Schriftleiter: **F. Matthies-Masuren;** Chemiker **P. Hanneke;** Prof. Dr. **R. Luther.**

Monatlich 2 Hefte in vornehmster Ausstattung mit vielen Kunstdrucktafeln und Abbildungen vorbildlicher Arbeiten der bedeutendsten Lichtbildner.

69. Jahrgang. **Bezugspreis vierteljährlich 4,20.** Probehefte kostenfrei.

Gebühr für Verpackung und Versendung im Inland: 10 Pf.

UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK HEIDELBERG

http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0620

© Universitätsbibliothek Heidelberg

gefördert durch die DFG

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
HEIDELBERG

http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0621

© Universitätsbibliothek Heidelberg

gefördert durch die
DFG

17. JULI 1957
9. AUG. 1957
14. OKT. 1957
4. MRZ. 1958
3. Sep. 1962
8. Mai [redacted]
4. Aug. 1965
15. März 1972
12. Sep. 1973
15. Nov. 1973
5. Jan. 1974
13. Feb. 1975
24. Jan. 1977
19. Juli 1977
7. Nov. 1977
26. SEP. 1979

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0622
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die
DFG

K 75-6 1/5

4 Heft

V0111697020

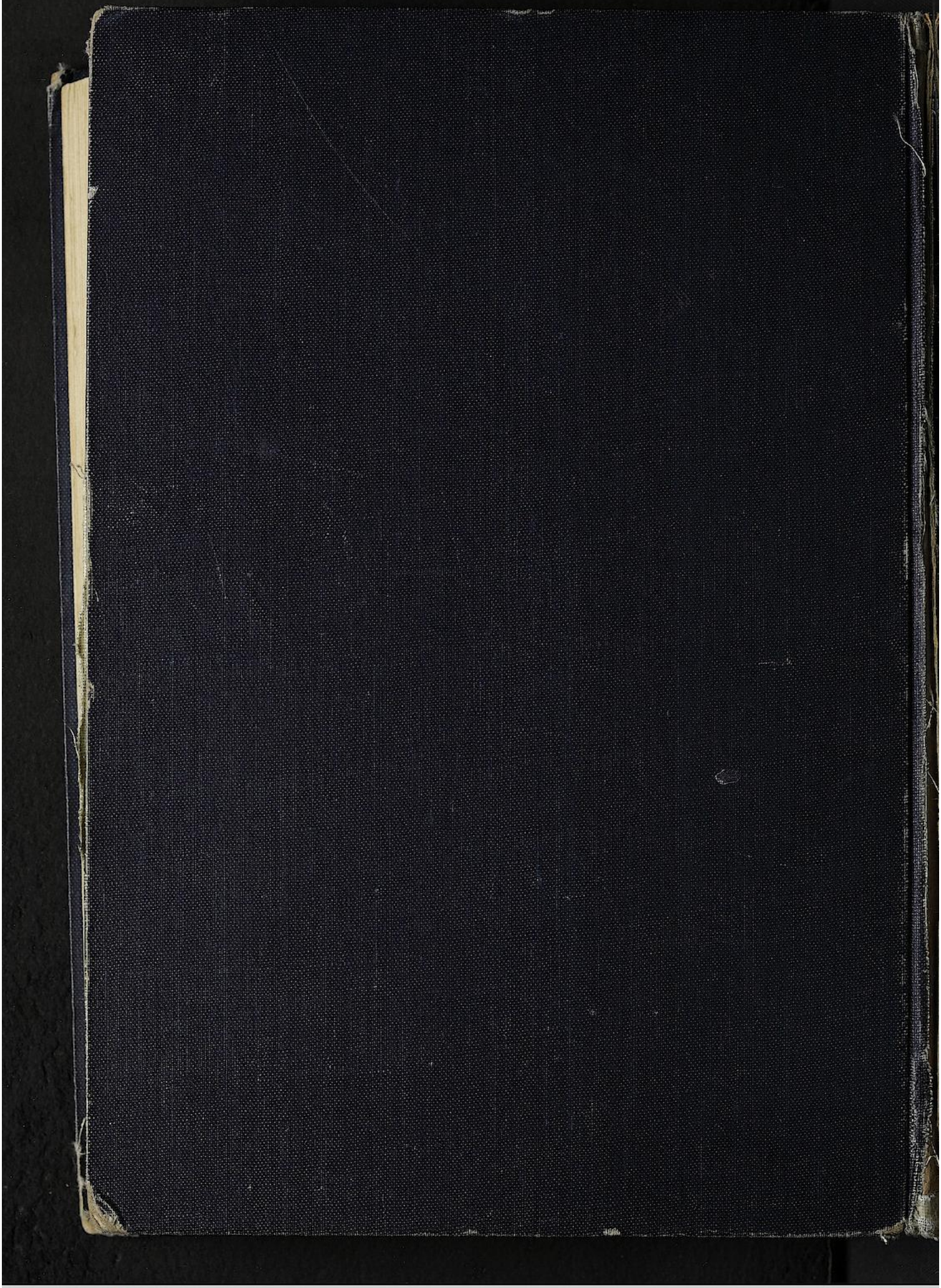
01116970

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
HEIDELBERG

http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0623

© Universitätsbibliothek Heidelberg

gefördert durch die
DFG



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
HEIDELBERG

http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0624

© Universitätsbibliothek Heidelberg

gefördert durch die
DFG

-Saft.

necken (Purpura hae-
nlicht durch Professor
(Balearen) angefertigt
urkunde“ Berlin 1898.)

2

wurden (aus Dr.

Eder, Handb.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
HEIDELBERG
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/eder1932bd1/0625
© Universitätsbibliothek Heidelberg
gefördert durch die
DFG